

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MEDECINE

Année 1994



Thèse N° 166 / 1

**CONTRIBUTION AU TRAITEMENT DES
CALCIS VICIEUX DU POIGNET
(Etude d'une série de 26 cas)**

SCD UNIV.LIMOGES



D 035 112172 8

THESE

pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement le 15 Novembre 1994

PAR

Jean-Frédéric BLANCHARD

né le 24 Septembre 1963 à NICE (Alpes-Maritimes)

EXAMINATEURS DE LA THESE

Monsieur le Professeur ARNAUD	Président
Monsieur le Professeur MOULIES	Juge
Monsieur le Professeur PECOUT	Juge
Monsieur le Professeur VALLEIX	Juge
Monsieur le Docteur CHARISSOUX	Membre invité
Monsieur le Docteur PAUMIER	Membre invité

ex: 1
Sibil:

**UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MEDECINE**

Année 1994



Thèse N° 166

**CONTRIBUTION AU TRAITEMENT DES
CALCIS VICIEUX DU POIGNET
(Etude d'une série de 26 cas)**

THESE

pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement le 15 Novembre 1994

PAR

Jean-Frédéric BLANCHARD

né le 24 Septembre 1963 à NICE (Alpes-Maritimes)

EXAMINATEURS DE LA THESE

Monsieur le Professeur ARNAUD

Président

Monsieur le Professeur MOULIES

Juge

Monsieur le Professeur PECOUT

Juge

Monsieur le Professeur VALLEIX

Juge

Monsieur le Docteur CHARISSOUX

Membre invité

Monsieur le Docteur PAUMIER

Membre invité

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MÉDECINE

- DOYEN DE LA FACULTÉ : Monsieur le Professeur PIVA

- ASSESSEURS : Monsieur le Professeur VANDROUX

Monsieur le Professeur DENIS

PERSONNEL ENSEIGNANT

* PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

ADENIS Jean-Paul	Ophtalmologie
ALAIN Luc	Chirurgie Infantile
ALDIGIER Jean-Claude	Néphrologie
ARCHAMBEAUD Françoise	Médecine Interne
ARNAUD Jean-Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
BARTHE Dominique	Histologie, Embryologie, Cytogénétique
BAUDET Jean	Clinique Obstétricale et Gynécologie
BENSAID Julien	Clinique Médicale Cardiologique
BERNARD Philippe	Dermatologie
BESSEDE Jean-Pierre	Oto-Rhino-Laryngologie
BONNAUD François	Pneumologie
BONNETBLANC Jean-Marie	Dermatologie
BORDESSOULE Dominique	Hématologie et Transfusion
BOULESTEIX Jean	Pédiatrie
BOUQUIER Jean-José	Clinique de Pédiatrie
BOUTROS-TONI Fernand	Biostatistique et Informatique Médicale
BRETON Jean-Christian	Biochimie et Biologie Moléculaire
CAIX Michel	Anatomie
CATANZANO Gilbert	Anatomie Pathologique
CHASSAIN Albert	Physiologie
CHRISTIDES Constantin	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
COLOMBEAU Pierre	Urologie
CUBERTAFOND Pierre	Clinique de Chirurgie Digestive
DARDE Marie-Laure	Parasitologie
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel	Pédiatrie
DENIS François	Bactériologie-Virologie
DESCOTTES Bernard	Anatomie
DUDOGNON Pierre	Rééducation Fonctionnelle
DUMAS Michel	Neurologie
DUMAS Jean-Philippe	Urologie
DUMONT Daniel	Médecine du Travail
DUPUY Jean-Paul	Radiologie et Imagerie Médicale
FEISS Pierre	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale

GAINANT Alain
 GAROUX Roger
 GASTINNE Hervé
 GAY Roger
 GERMOUTY Jean
 HUGON Jacques
 LABADIE Michel
 LABROUSSE Claude
 LABROUSSE François
 LASKAR Marc
 LAUBIE Bernard
 LEGER Jean-Marie
 LEROUX-ROBERT Claude
 LIOZON Frédéric
 MALINVAUD Gilbert
 MENIER Robert
 MERLE Louis
 MOREAU Jean-Jacques
 MOULIES Dominique
 OUTREQUIN Gérard
 PECOUT Claude
 PERDRISOT Rémy
 PESTRE-ALEXANDRE Madeleine
 PILLEGAND Bernard
 PIVA Claude
 PRALORAN Vincent
 RAVON Robert
 RIGAUD Michel
 ROUSSEAU Jacques
 SAUTEREAU Denis
 SAUVAGE Jean-Pierre
 TABASTE Jean-Louis
 TREVES Richard
 VALLAT Jean-Michel
 VALLEIX Denis
 VANDROUX Jean-Claude
 WEINBRECK Pierre

Chirurgie Digestive
 Pédiopsychiatrie
 Réanimation Médicale
 Réanimation Médicale
 Pathologie Médicale et Respiratoire
 Histologie, Embryologie, Cytogénétique
 Biochimie et Biologie Moléculaire
 Rééducation Fonctionnelle
 Anatomie-Pathologie
 Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Psychiatrie d'Adultes
 Néphrologie
 Clinique Médicale A
 Hématologie et Transfusion
 Physiologie
 Pharmacologie
 Neurochirurgie
 Chirurgie Infantile
 Anatomie
 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
 Biophysique et Traitement de l'Image
 Parasitologie
 Hépato-Gastro-Entérologie
 Médecine Légale
 Hématologie et Transfusion
 Neurochirurgie
 Biochimie et Biologie Moléculaire
 Radiologie et Imagerie Médicale
 Hépato-Gastro-Entérologie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gynécologie-Obstétrique
 Thérapeutique
 Neurologie
 Anatomie
 Biophysique et Traitement de l'Image
 Maladies Infectieuses

MOULIN Jean-Louis

Professeur Associé à mi-temps

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

A notre maître et Président de thèse

Monsieur le Professeur J.P. ARNAUD

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Chirurgien des Hôpitaux

Chef de Service

Vous avez inspiré cette thèse, nous espérons qu'elle ne décevra pas la confiance que vous nous avez témoignée.

Nous sommes fier de compter parmi vos élèves et de profiter ainsi de l'enseignement théorique et pratique pour cet art difficile qu'est la chirurgie du membre supérieur et dans lequel vous excellez.

Que ce travail soit le reflet de toute notre gratitude.

A notre maître,

Monsieur le Professeur MOULIES,

**Professeur des Universités de Chirurgie Pédiatrique
Chirurgien des Hôpitaux**

Au cours de mes passages dans le service de Chirurgie Pédiatrique, j'ai pu apprécier vos capacités de travail, la justesse de votre jugement et votre dextérité chirurgicale.

Votre disponibilité, votre dévouement, votre humour ne laissent personne insensible dans le service, soyez-en remercié.

Vous me faites un immense honneur en acceptant de juger ce travail.

Mon amitié et mon respect vous sont acquis.

A notre maître,

Monsieur le Professeur C. PECOUT,

**Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux
Chef de Service**

Vos immenses qualités humaines et chirurgicales sont pour nous un exemple.

Votre grande expérience ainsi que notre habileté technique ne vous ont pas empêché de faire preuve de patience pour guider nos premiers gestes dans cette spécialité.

Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre admiration et notre sincère reconnaissance.

A notre maître,

Monsieur le Professeur VALLEIX,

**Professeur des Universités de Chirurgie Viscérale
Chirurgien des Hôpitaux**

La précision de votre geste chirurgical, votre goût prononcé pour l'enseignement de l'anatomie en nomenclature internationale, vos qualités humaines et votre disponibilité font de vous un modèle.

Votre attachement profond pour les valeurs traditionnelles de l'internat que vous regardez maintenant d'un oeil bienveillant font de vous un exemple pour nous.

Que votre carrière, que j'ai eu la chance de voir évoluer lors de mon passage dans le service, vous amène toutes les joies et satisfactions que vous méritez.

Ce travail, que vous avez accepté de juger, témoigne de ma gratitude et de ma profonde admiration.

A notre maître,

Monsieur le Docteur J.L. CHARISSOUX,

**Praticien Hospitalier de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux**

Les aides que tu m'as apportées lors de la réalisation de ce travail m'ont été précieuses.

Tes qualités humaines et chirurgicales font de toi un excellent conseiller auprès duquel il est agréable de travailler.

Que ta carrière hospitalière s'épanouisse car tu le mérites.

Je suis fier de t'avoir pour juge.

A Monsieur le Docteur PAUMIER,

Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue

J'espère que ce travail ne vous décevra pas, votre connaissance du poignet a été pour moi un exemple.

Notre collaboration professionnelle passée, et peut-être future, a été la source de bien des agréments.

Soyez remercié d'avoir accepté de juger cette thèse.

Aux Docteurs J.L. LABBE, O. PERES, O. LECLAIR,

pour tous les moments passés ensemble, au CHT et ailleurs.
Ma chaleureuse amitié vous est acquise.

A tous nos maîtres d'internat et d'externat.

A mes Parents,

Soyez remerciés de tout l'amour que vous m'avez témoigné. Sans vous, je n'aurais jamais pu entreprendre de telles études. Vos exploits sportifs forcent l'admiration de tous y compris la mienne. Je suis fier d'être votre fils.

A ma soeur,

9 ans nous séparent mais nous sommes bien plus proches. Pour toutes les souffrances que tu as endurées pendant ton enfance, pardonne-moi.

Trouve en ce travail le témoignage de ma profonde affection.

A Alexis mon fils et Caroline,

Même si la vie nous a séparés, je suis à vos côtés par la pensée.

A mes grands-parents, oncles et tantes, cousins et cousines,

Que ce travail soit le témoignage de mon affection.

A mes collègues d'internat,

Que l'esprit qui nous a animés tout au long du chemin parcouru ensemble continue à faire vivre cette fabuleuse et noble institution.

A Mathieu, Mickey, Gilles,

Pour notre amitié et notre complicité hors du commun.

A Marie-Françoise,

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION

II - HISTORIQUE

III - AVERTISSEMENT - LEXIQUE ANATOMIQUE

IV - ANATOMIE DESCRIPTIVE

V - ANATOMIE FONCTIONNELLE ET ÉLÉMENTS DE BIOMÉCANIQUE DU
POIGNET NORMAL ET PATHOLOGIQUE

VI - TECHNIQUES CHIRURGICALES

VII - PRÉSENTATION DE LA SÉRIE

VIII - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS SUBJECTIFS

IX - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS OBJECTIFS

X - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS RADIOLOGIQUES

XI - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS CLINIQUES

XII - ÉTUDE DE L'INSTABILITÉ POST-TRAUMATIQUE DU CARPE AU SEIN
DE LA SÉRIE

XIII - INTERPRÉTATION DU TABLEAU DES CORRÉLATIONS

XIV - ANALYSE ET DISCUSSION DE DEUX CAS CLINIQUES

XV - CONCLUSION

XVI - ANNEXES

XVII - BIBLIOGRAPHIE

XVIII - TABLE DES MATIÈRES

I - Introduction

"La fracture du poignet est l'une des plus fréquentes qui soit" disait MERLE D'AUBIGNÉ. L'avènement de la traumatologie routière a détrôné cette lésion mais a ajouté son lot de fractures comminutives complexes.

Le problème du traitement de ces fractures est loin d'être résolu comme le pensait MALGAIGNE et le taux de séquelles reste lourd pour la Société (50 % de ces fractures donnent droit à une IPP).

Même si la thérapeutique a énormément progressé ces dernières années, elle n'en demeure pas moins imparfaite et ne peut éviter la consolidation en position vicieuse dans bon nombre de cas.

Ce travail s'efforcera de préciser les notions anatomiques et biomécaniques nécessaires à la compréhension des phénomènes cliniques et radiologiques observés.

Dans une deuxième partie, nous étudierons une série de malades opérés d'un cal vicieux dans les services d'Orthopédie-Traumatologie du CHRU Dupuytren entre 1976 et 1993.

A l'aide des données statistiques, nous analyserons les résultats subjectifs et objectifs, les résultats chirurgicaux et tenterons de dégager les tendances thérapeutiques du service. Grâce aux conclusions de cette étude, nous nous efforcerons de préciser les indications chirurgicales en fonction du type de cal vicieux et surtout du profil du malade conformément aux habitudes du service.

Enfin, avant de conclure, nous étudierons deux dossiers tirés de la série et proposerons le traitement qui nous semble le plus adapté à la lumière de ce travail.

II - Historique

Les quadrupèdes ne se fracturent jamais l'extrémité inférieure du radius. C'est lorsque les prédécesseurs de l'homme sont descendus des arbres pour courir à la surface de la terre que le risque est apparu.

Lors du redressement des primates, en effet, le train avant a perdu contact avec le sol, perdant alors en résistance biomécanique pour gagner en finesse d'exécution. La distraction est également apparue et l'homme érigé a commencé à regarder en l'air. La traumatologie du membre supérieur était née.

Il semble que le traitement des fractures du poignet ait été négligé jusqu'aux civilisations égyptiennes. A cette époque, on trouve une attelle d'immobilisation d'avant-bras sur un pharaon de la IX^{ème} dynastie. Les chirurgiens royaux de l'époque se cantonnaient donc à un traitement orthopédique et il n'est pas fait mention du traitement des séquelles. Ce n'est pourtant pas le franchissement de la barrière cutanée qui faisait reculer les praticiens d'alors. Les saignements étaient limités par la seule présence de "l'homme hémostatique" auprès du malade : l'ancêtre du bistouri électrique en quelque sorte (120).

Il faut attendre 1783 pour voir les premières publications sur les fractures du poignet, en particulier par le chirurgien français Claude POUTEAU (1735-1775) puis Abraham COLLES en 1814.

En ce qui concerne la chirurgie des séquelles, "l'odyssée de la tête cubitale" comme la dénomme IA KAPANDJI commence en 1880 avec la première résection de tête ulnaire laissant le processus styloïdien en place. C'est F. MOORE qui publie les 3 premiers cas dans "The Medical Record".

En fait, d'après BUCK-GRAMKO, le chirurgien français Joseph François MALGAIGNE, avait auparavant mentionné l'intervention dans un traité de chirurgie paru en 1855. Il s'agissait à l'époque de réséquer l'extrémité distale de l'ulna lors des luxations ouvertes de l'articulation radio-ulnaire distale pour éviter l'ostéite et la perte de la main par complications septiques (!).

En 1887, VON LEISSER à Leipzig publie un cas de résection de la tête de l'ulna pour rétablir une pronosupination acceptable chez un malade porteur d'un cal vicieux du radius après fracture de Pouteau Colles.

Dans la même indication, la même année, dans le même journal (Centrablatt für Chirurgie) Carl LAUENSTEIN (Hopital des Marins à Hamburg) publie son cas chez un marin allemand.

La confusion fréquemment constatée dans les articles récents concerne cette dernière publication. En effet, C. LAUENSTEIN publie en 1890, soit 3 ans plus tard, un article intitulé : "Zur Frage der Derangement Interne der Kniegelenks" dans la revue "Deutsch Medizinisch Wochenschrift" (9).

Sans traduction précise, la confusion peut être grande. Cet article, souvent cité dans les bibliographies, concerne en fait la résection du ménisque médial du genou, sans aucune mention du poignet. C'est Danilo GONCALVÈS qui rectifie l'erreur en 1974 (43).

W. DARRACH a publié "Luxation antérieure de la tête cubitale" dans Annals of Surgery en 1912 et "Excision partielle de la tête cubitale dans les déformations suivant une fracture de Colles" en 1913 dans la même revue (21, 22).

La résection segmentaire de 2 à 3 cm de diaphyse de l'ulna proche de la tête sans arthrodèse radio-ulnaire distale a été réalisée par deux chirurgiens français : LE FORT et COLOLIAN en Mars 1917 et publié en 1918 : "Les pseudarthroses et pertes de substances de la diaphyse de l'ulna et en particulier de sa moitié inférieure. Considérations cliniques et thérapeutiques".

Dans les années 30, d'autres chirurgiens publient sur le sujet comme INGERBRIGTSEN.

En 1936, L. SAUVÉ et M. KAPANDJI décrivent leur "nouvelle technique de traitement chirurgical des luxations récidivantes isolées de l'extrémité inférieure du cubitus" (100). La fixation de la tête de l'ulna et son arthrodèse fixée par une vis à la cavité sigmoïde du radius apporte, nous le reverrons au chapitre des techniques chirurgicales, une stabilité supplémentaire. En effet, la butée conservée de la tête de l'ulna ainsi que le complexe ligamentaire empêchent la complication potentielle d'une translocation ulnaire progressive du carpe. La face du poignet en serait mieux préservée ; nous y reviendrons par ailleurs.

IA. KAPANDJI modifie la technique en apposant une seconde vis et un fragment de tête réséquée au sein de l'arthrodèse (2).

Il en profite pour échanger l'ordre des noms propres associés à la technique...

L'intervention de BALDWIN fut décrite par son auteur en 1921 dans le livre de Sir Robert JONES : "Chirurgie orthopédique des traumatismes".

Plus récemment (1985), BOWERS décrit l'arthroplastie de l'articulation radio-ulnaire distale, technique d'hémirésection-interposition.

Bien d'autres auteurs ont marqué de leur empreinte l'histoire de la chirurgie du poignet. On peut citer sans prétendre être exhaustif : H. MILCH (1941), H.W. SPIERS (1966), J. CANTERO (1974), P. MASSART et Ph. MERLOZ (1982), L. BAZY et M. GALTREN à qui l'on doit une technique originale associant à la résection de la tête ulnaire, la réalisation d'une butée à partir du radius. Celle-ci, constituée d'une baguette osseuse taillée aux dépens de la cavité sigmoïde déshabillée, est basculée de 50° de manière à empêcher la dérive ulnaire du carpe théoriquement possible après ce type d'intervention (11, 67).

Nombreux sont donc les chirurgiens illustres ayant contribué à l'évolution des techniques chirurgicales. On peut remarquer la précocité des principes de ces interventions qui ont rapidement donné satisfaction au vu des résultats. De nombreuses améliorations ont été apportées. Il persiste néanmoins plusieurs options possibles pour le chirurgien, de nombreuses et vives controverses sur les avantages et inconvénients de chacune. Il reste donc du travail à faire pour clarifier complètement le problème du traitement des désordres de l'articulation du poignet.

III - Avertissement

L'ensemble de ce travail a fait appel aux dénominations anatomiques internationales.

Le lecteur pourra trouver ci-après un lexique des termes utilisés.

Lexique Anatomique

Médial = Interne

Latéral = Externe

Dorsal = Postérieur

Ventral = Antérieur

Palmaire = vers la paume

Proximal = Proximal (vers la racine du membre)

Caudal
- = Distal (vers l'extrémité du membre)

Distal

Ulna = Cubitus

Ulnaire = Cubital

Processus styloïdien radial = Apophyse styloïde radiale

Processus styloïdien ulnaire = Apophyse styloïde cubitale

Lunatum = Semi-lunaire

Triquetrum = Pyramidal

Capitatum = Grand os

Articulation radio-ulnaire distale = Articulation radio-cubitale inférieure

Ligament colatéral ulnaire = Ligament Latéral Interne

Ligament colatéral radial = Ligament Latéral externe

Muscle Extenseur ulnaire du carpe = Cubital postérieur

Muscle Fléchisseur ulnaire du carpe = Cubital antérieur

Muscle long extenseur radial du carpe = 1er radial

Muscle court extenseur radial du carpe = 2ème radial

Muscle brachio-radial = Muscle long supinateur

Muscle fléchisseur radial du carpe = Muscle Grand Palmaire

Muscle Palmaire = Muscle Petit Palmaire

IV - Anatomie descriptive

Une bonne connaissance de l'anatomie normale de l'articulation du poignet est nécessaire à la compréhension des troubles liés à l'existence d'un cal vicieux. Nous étudierons donc au cours de ce chapitre l'articulation radiocarpienne et plus en détails l'articulation radio-ulnaire distale car l'une comme l'autre peuvent être intéressées par les cals vicieux.

Les troubles ressentis par le malade peuvent être attribués à une arthrose radiocarpienne, à un dysfonctionnement de l'articulation radio-ulnaire distale, ou l'inverse, ou les deux associés.

Comme nous le verrons plus bas, l'intégrité de l'articulation radio-ulnaire distale est nécessaire à l'accomplissement des gestes de pronation et supination. Ceux-ci permettent d'orienter la main par exemple pour ramasser un fruit à terre et le porter à la bouche. L'articulation du poignet peut être assimilée au cardan unissant la main, organe fin et complexe de préhension pensée, à l'avant bras et au bras (4, 44).

I - Anatomie osseuse des extrémités inférieures des deux os de l'avant-bras

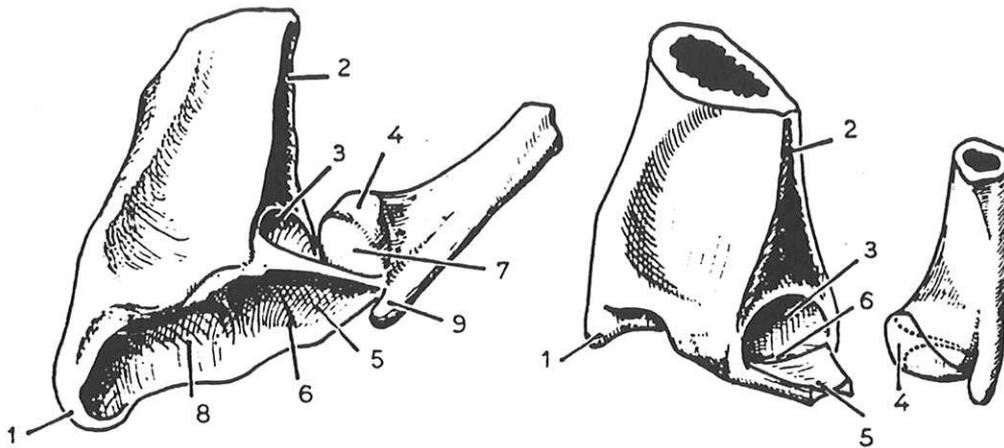
Ce court chapitre nous apparaît important en raison des modifications anatomique provoquées par la constitution des cals vicieux. Par ailleurs, certaines techniques chirurgicales en particulier les ostéotomies de réorientation de la glène radiale nécessitent des connaissances approfondies de l'anatomie normale.

1 - Extrémité distale du radius (fig. 1) :

Elle est volumineuse, revêt la forme d'un prisme quadrangulaire aplati de ventral en dorsal.

- La face distale sera détaillée plus loin.

Fig. 1 : EXTRÉMITÉ DISTALE DU RADIUS



- 1 - Processus styloïdien radial
- 2 - Bord médial
- 3 - Cavité sigmoïde
- 4 - Tête ulnaire
- 5 - Ligament triangulaire
- 6 - Facette articulaire avec le lunatum
- 7 - Cartilage articulaire
- 8 - Facette articulaire avec le scaphoïde
- 9 - Processus styloïdien ulnaire

- La face ventrale continue la face ventrale du corps de l'os. Elle est lisse et donne insertion au carré pronateur.

2 - Extrémité distale de l'ulna :

Son anatomie sera détaillée au chapitre consacré au complexe triangulaire. Mentionnons simplement les insertions médiales du carré pronateur à la partie distale de la face ventro-latérale, jouxtant la membrane interosseuse. Par ailleurs, il entretient des rapports étroits avec la gaine et le tendon du muscle extenseur ulnaire du carpe (cubital postérieur), fort élément de stabilité de l'articulation radio-ulnaire distale.

II - Articulation radio-ulnaire distale (fig. 2)

L'articulation radio-ulnaire distale appartient au groupe des trochoïdes, elle unit la tête de l'ulna à la cavité sigmoïde du radius.

1 - Surfaces articulaires :

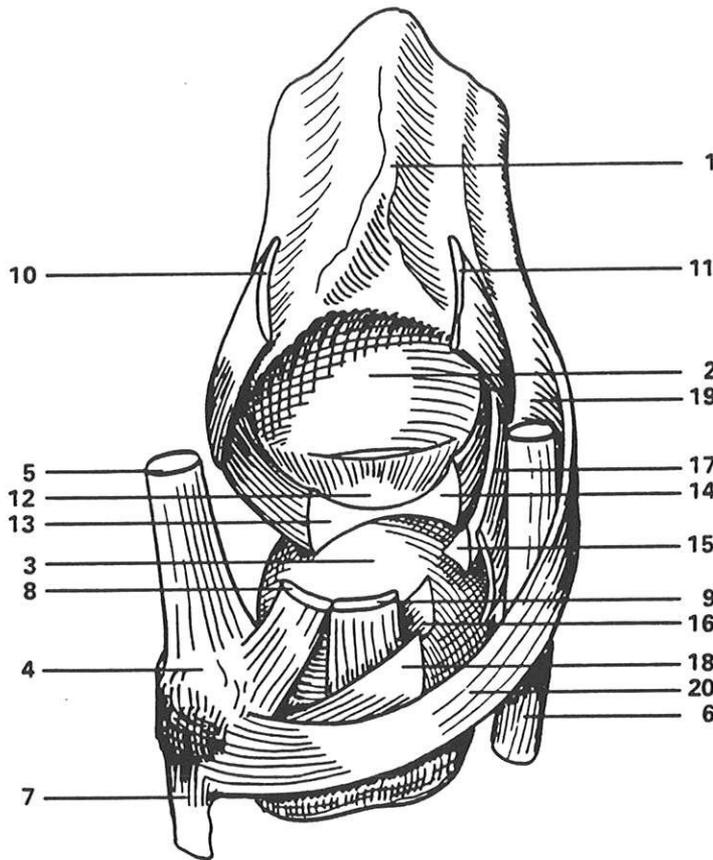
a) La surface articulaire ulnaire se rapproche d'un cylindre dont l'axe est parallèle à l'axe diaphysaire de l'ulna. Les variations de forme sont nombreuses et le cylindre se transforme fréquemment en segment de cône à sommet inférieur ou en "barillet".

La surface articulaire présente un maximum de hauteur en ventral et en latéral, détail d'importance pour les positions de congruence maximale, nous y reviendrons.

A sa face caudale, la tête de l'ulna présente une surface cartilagineuse en forme de croissant dont le point de plus grande largeur correspond au point de plus grande hauteur de la surface périphérique.

Sur une vue inférieure, en progressant de dorsal en ventral selon un axe oblique en ventral et en latéral et correspondant au plan de symétrie, on retrouve :

Fig. 2 : ARTICULATION RADIO-ULNAIRE DISTALE



1 - Epiphyse distale du radius

2 - Cavité sigmoïde

3 - Triquetrum

4 - Pisiforme

5 - Tendon du fléchisseur ulnaire du carpe

6 - Tendon de l'extenseur ulnaire du carpe

7 - Arcade fibreuse pisi-unciformienne

8 - }
} Ligament colatéral ulnaire

9 - }

10 - Ligament ulnaire ventral

11 - Ligament radio-ulnaire dorsal

12 - }

13 - } Ligament triangulaire

14 - }

15 - }
} Ligament radio-triquetrum dorsal

16 - }

17 - }
} Ligament radio-triquetrum

18 - }

19 - }
} Expansion médiale du rétinaculum

20 - } des extenseurs

- l'insertion supérieure du ligament colatéral ulnaire de l'articulation radiocarpienne (axe autour duquel tourne le carpe lors de mouvements de pronosupination),
- la fossette d'insertion principale du ligament triangulaire (axe de la diaphyse ulnaire),
- le point de hauteur maximale de la surface articulaire.

b) La cavité sigmoïde du radius répond à la surface ulnaire. La surface articulaire est concave de dorsal en ventral, parfois dans les deux sens, s'inscrivant alors aussi sur une surface tronconique.

2 - Moyens d'union :

a) Le ligament triangulaire (6, 48, 54, 55, 89, 109) :

C'est en fait un "complexe triangulaire fibrocartilagineux" (TFCC des anglo-saxons) ; il est un des moyens d'union de l'articulation et regroupe :

Le ligament proprement dit, lame cartilagineuse triangulaire à base latérale, horizontale, fixée par son sommet au processus styloïdien ulnaire. Sa base s'insère au bord distal de la cavité sigmoïde du radius. Le ligament est concave dans les deux sens, plus épais sur les bords qu'au centre. Sa face proximale répond à la tête ulnaire, sa face distale repose sur le lunatum et le triquetrum.

La partie basale du ligament est parfois perforée d'une fente antéropostérieure. Celle-ci n'aurait pas d'origine congénitale (absente de 38 mains foetales disséquées par MIKIC). En revanche, la perforation du ligament triangulaire est présente chez 53 % des sujets, cette fréquence augmentant avec l'âge. ANDREW et PALMER démontrent que la perforation de cette structure est liée à des modifications dégénératives de l'articulation ulno-carpienne et en particulier aux poignets dont l'ulna est plus long que le radius, anatomiquement ("Ulnar plus wrists").

Ceci nous intéresse particulièrement puisque le poignet consolidé en cal vicieux se retrouve fréquemment en situation "ulnar plus" par raccourcissement relatif du radius.

Nous pouvons donc conclure que les poignets porteurs d'un cal vicieux auront fréquemment (pour ne pas dire constamment) une perforation du TFCC, ce qui influence la thérapeutique. De plus, il a été démontré expérimentalement par Walter H. SHORT sur 6 avant-bras de cadavres frais, que l'inclinaison dorsale simulée d'une fracture du radius augmente la pression qui s'applique sur l'ulna. A l'état normal, l'ulna reçoit 21 % d'une charge appliquée en compression sur le poignet. A 30° d'angulation dorsale, cette charge est de 50 %. A 50°, la charge ulnaire atteint 65 % (106).

b) A cette structure principale s'ajoutent : le ligament colatéral ulnaire, le ligament radio-ulnaire dorsal, le ligament radio-ulnaire ventral et la gaine du tendon du muscle extenseur ulnaire du carpe.

Cette dernière structure est le principal élément de stabilité dorsale de la tête ulnaire et revêt une importance toute particulière lors de certaines techniques chirurgicales.

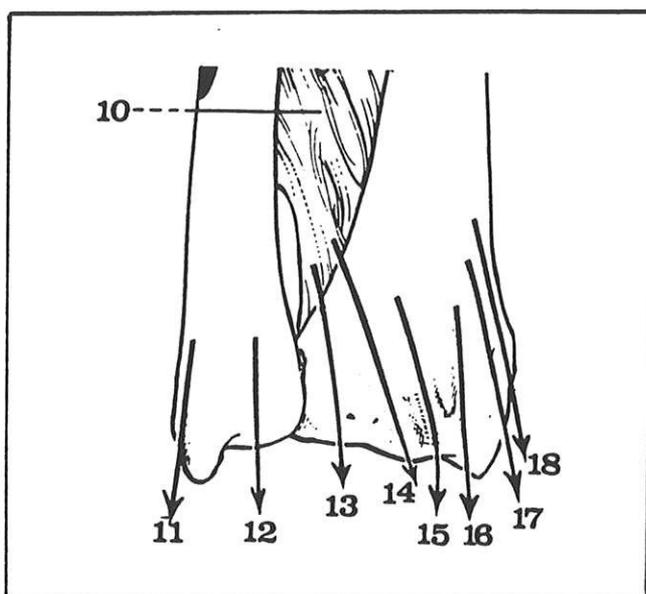
c) Les autres moyens d'union sont représentés par : la capsule articulaire, insérée sur les bords ventraux et dorsaux du ligament triangulaire, et sur le pourtour des surfaces cartilagineuses.

Elle est renforcée en ventral et en dorsal par des faisceaux fibreux horizontaux ou obliques en distal et médialement et prenant le nom de ligament radio-ulnaire ventral et dorsal.

- Les faces latérales et dorsales : Elles sont creusées de gouttières grossièrement verticales. De latéral en médial, on trouve les gouttières pour les tendons suivants : long abducteur, court extenseur du pouce, long et court extenseurs radiaux du carpe. Une crête sépare les tendons précédants du long extenseur du pouce. Ce tubercule, palpable sous la peau, prend le nom de tubercule de Lister ; enfin en dedans : extenseur de l'index et extenseur des doigts (**fig. 3**).

- Appendice à la face externe de l'extrémité inférieure, le processus styloïdien radial sur lequel s'insère le fort tendon du muscle brachio-radial responsable du déplacement en

**Fig. 3 : FACE DORSALE DE L'EXTREMITÉ DISTALE
DU RADIUS ET DE L'ULNA**



- 10 - Membrane interosseuse
- 11 - Gouttière de l'extenseur ulnaire du carpe
- 12 - Gouttière de l'extenseur du 5ème doigt
- 13 - Gouttière de l'extenseur des doigts
- 14 - Gouttière de l'extenseur du pouce
- 15 - Gouttière du long extenseur radial du carpe
- 16 - Gouttière du court extenseur radial du carpe
- 17 - Gouttière du court extenseur du pouce
- 18 - Gouttière du long abducteur du pouce

latéral et en proximal des fractures de l'extrémité inférieure du radius et surtout, responsable de difficultés de réduction des cals vicieux lors des ostéotomies de réorientation radiale.

A l'état normal, la surface articulaire a une orientation distale ventrale et médiale (en bas, en avant et en dedans).

III - Articulation radio-carpienne (fig. 4) :

C'est une articulation condylienne, unissant l'avant-bras à la main.

1 - Cavité glénoïde anti-brachiale :

Elle est formée de la cavité glénoïde du radius en latéral et du complexe fibrocartilagineux triangulaire en médial (2/3 - 1/3 respectivement).

La surface radiale est concave, triangulaire à sommet latéral, se prolongeant sur la face médiale du processus styloïdien. Une surface latérale triangulaire, répond à la face proximale cartilagineuse du scaphoïde ; la surface médiale, quadrilatère, répond à la face proximale du lunatum (semi-lunaire). Le cartilage se prolonge en médial vers la face distale du ligament triangulaire.

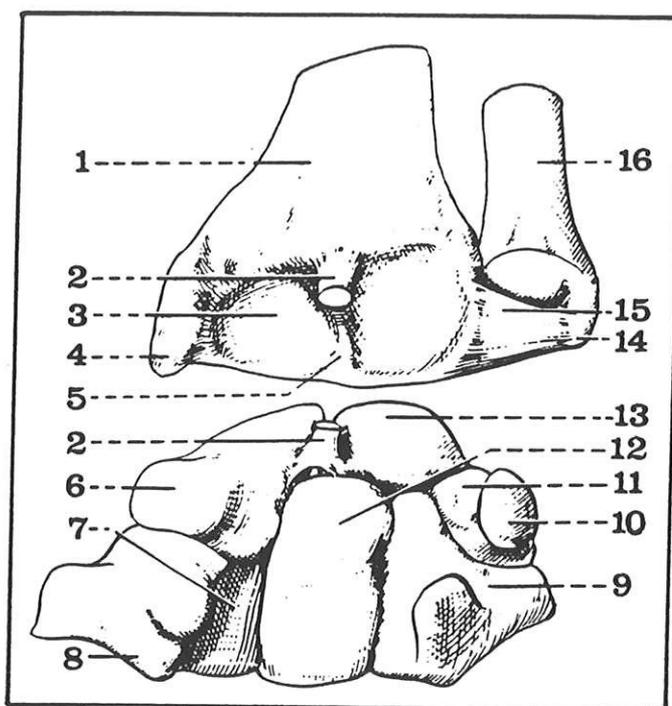
2 - Condyle carpien :

IL est formé des faces cartilagineuses proximales des : scaphoïde lunatum, triquetrum respectivement latéral en médial. Ces os sont unis entre eux par des ligaments interosseux formant avec les surfaces cartilagineuses une surface lisse, homogène, convexe de ventral en dorsal et de latéral en médial.

3 - Moyens d'union :

- Capsule articulaire : lâche en dorsal, plus serrée en ventral, elle s'insère au pourtour des surfaces articulaires.

Fig. 4 : ARTICULATION RADIO-CARPIENNE



1 - Radius

2 - Ligament radio-scapho-lunaire

3 - Surface scaphoïdienne radiale

4 - Processus styloïdien radial

5 - Crête inter-scapho-lunaire

6 - Tubercule du scaphoïde

7 - Trapézoïde

8 - Trapèze

9 - Hamatum

10 - Pisiforme

11 - Triquetrum

12 - Capitatum

13 - Lunatum

14 - Processus styloïdien ulnaire

15 - Ligament triangulaire

16 - Ulna

- Ligaments :

Système palmaire latéral :

- Ligament radio-triquetrum ventral,
- Ligament radio-lunaro-triquetral,
- Ligament radio capitatum,
- Ligament radio-trapézien.

Système dorsal médial :

- Ligament radio-triquetral (TALEISNIK),
- Ligament radio-scaphoïdien dorsal.

Ligament dorsal latéral : il s'insère au sommet du processus styloïdien radial et se termine sur le côté latéral du scaphoïde.

Ligament colatéral ulnaire : il naît au sommet du processus styloïdien ulnaire et se divise en deux faisceaux : l'un pour le triquetrum, l'autre pour le pisiforme.

IV - Articulation médiocarpienne

Cette articulation mérite d'être citée sans la détailler. D'une part, les mouvements de flexion palmaire, flexion dorsale s'effectuent pour une bonne part dans cette articulation. En effet, le mouvement de flexion palmaire d'amplitude 85° environ s'effectue pour 50° dans l'articulation radiocarpienne, les 35° restants sont à la charge de l'articulation médiocarpienne. En flexion dorsale, c'est l'inverse, 35° d'extension sont effectués dans l'articulation radiocarpienne, 50° dans l'articulation médiocarpienne. Cette notion peut probablement expliquer le retentissement des cals vicieux sur les mouvements de flexion palmaire et dorsale du poignet. En effet, l'extension médiocarpienne sera peu altérée tandis que la flexion radiocarpienne verra son amplitude nettement diminuée (déplacement du secteur de mobilité). Par ailleurs, les rapports normaux des os du carpe entre eux placent le capitatum sous le lunatum, lui-même placé sous le radius.

Nous verrons que dans les instabilités du poignet accompagnant parfois les cals vicieux, ces rapports sont modifiés.

L'articulation médiocarpienne est donc un ensemble d'articulations condyliennes entre scaphoïde, lunatum triquetrum et capitatum - hamatum.

L'axe de l'articulation est radio-ulnaire, à l'état normal la cavité articulaire ne communique pas avec l'articulation radiocarpienne, celle-ci étant également isolée de l'articulation radio-ulnaire distale.

Les ligaments unissant les os entre eux (que nous ne détaillerons pas ici) sont des freins tendus dans les positions extrêmes (12).

V - Anatomie Fonctionnelle et Eléments de Biomécanique du Poignet Normal et Pathologique

A l'état normal, le poignet est animé de mouvements de flexion palmaire et dorsale, d'inclinaisons latérales, de pronosupination (de siège radio-ulnaire proximal et distal).

Les muscles moteurs du poignet (**fig. 5**):

- le muscle fléchisseur radial du carpe (Grand Palmaire) passe sous le ligament annulaire antérieur du carpe et s'insère sur les bases des 2ème et 3ème métacarpiens, sur le trapèze. Il est fléchisseur direct et pronateur. Il se contracte également (Duchenne de Boulogne) dans l'inclinaison radiale pour contrebalancer la composante d'extension du long extenseur radial du carpe.

- le muscle palmaire (Petit Palmaire) s'insère à la face profonde du derme et sur l'aponévrose palmaire superficielle.

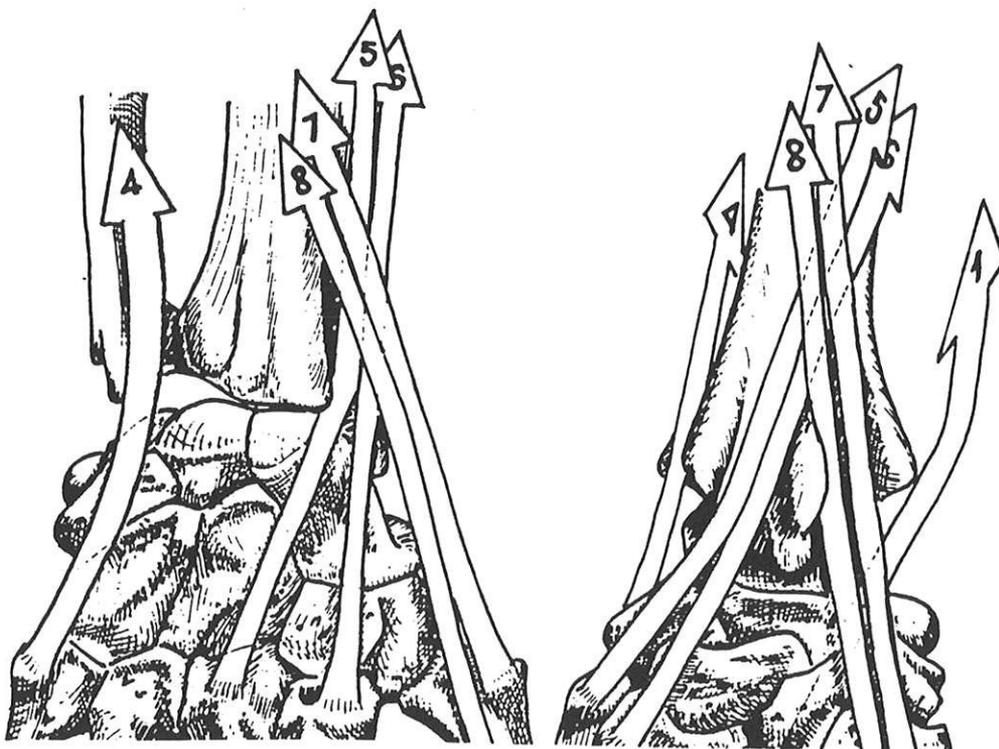
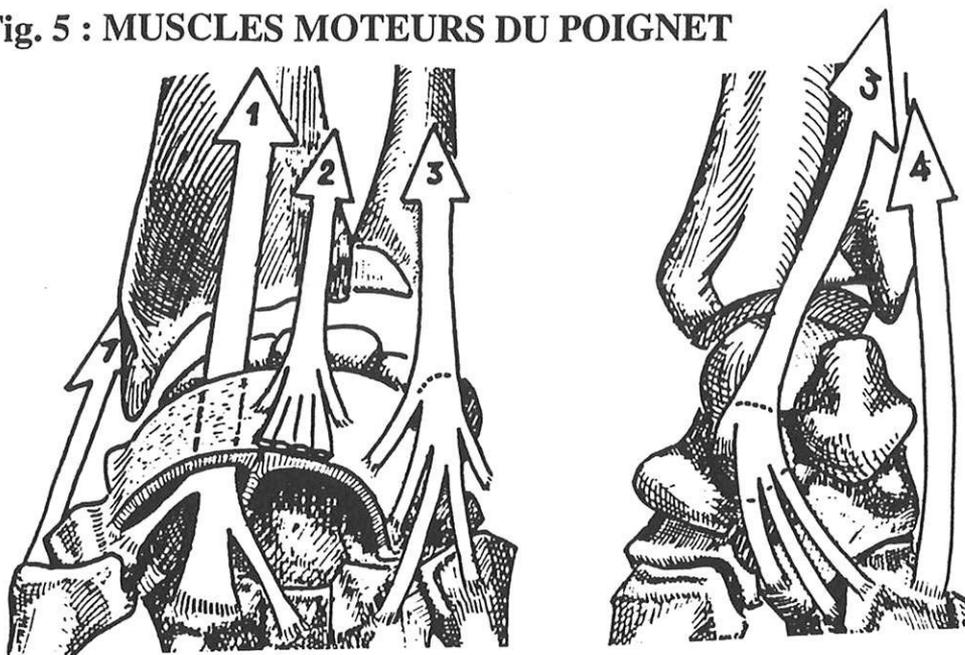
- le muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur) s'insère sur le pôle proximal du pisiforme, sur le ligament annulaire et l'hamatum.

- le muscle extenseur ulnaire du carpe (cubital postérieur) se fixe sur la base du 5ème métacarpien.

- les deux extenseurs radiaux passent dans le fond de la tabatière anatomique et se fixent sur la base des 2ème et 3ème métacarpiens.

Leur action pure est représentée sur la **figure 6**.

Fig. 5 : MUSCLES MOTEURS DU POIGNET



1 - Muscle fléchisseur radial du carpe

2 - Muscle palmaire

3 - Muscle fléchisseur ulnaire du carpe

4 - Muscle extenseur ulnaire du carpe

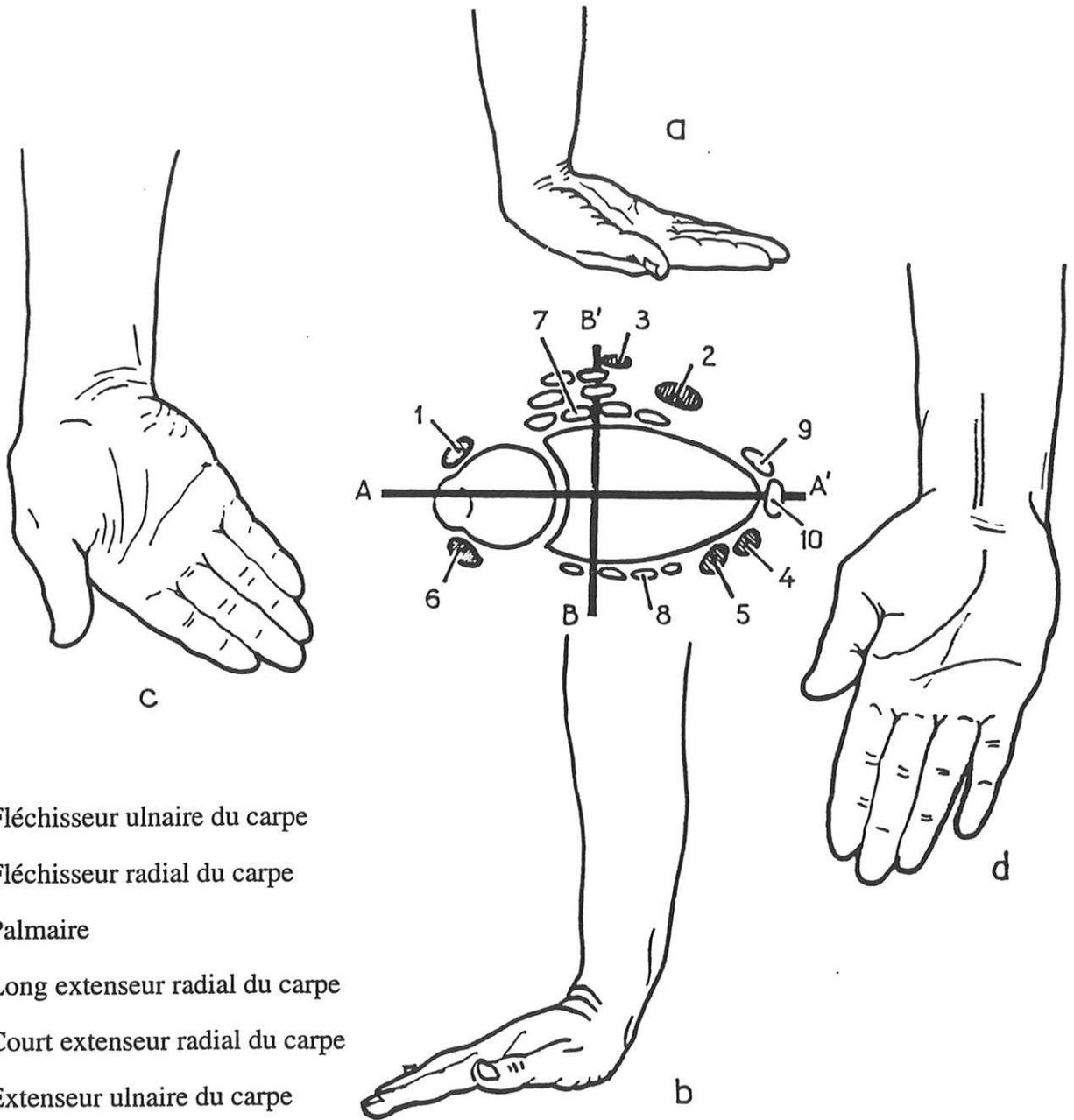
5 - Muscle court extenseur radial du carpe

6 - Muscle long extenseur radial du carpe

7 - Muscle court extenseur du pouce

8 - Muscle long extenseur du pouce

Fig. 6 :



- 1 - Muscle Fléchisseur ulnaire du carpe
- 2 - Muscle Fléchisseur radial du carpe
- 3 - Muscle Palmaire
- 4 - Muscle Long extenseur radial du carpe
- 5 - Muscle Court extenseur radial du carpe
- 6 - Muscle Extenseur ulnaire du carpe
- 7 - Muscle Fléchisseur superficiel des doigts
- 8 - Muscle Extenseur des doigts
- 9 - Muscle Long abducteur du pouce
- 10 - Muscle Court abducteur du pouce

On peut ainsi regrouper ces muscles en quatre groupes :

- Groupe ventro-médial : fléchisseurs - adducteurs.
- Groupe ventro-latéral : fléchisseurs - abducteurs.
- Groupe dorso-latéral : extenseurs - abducteurs.
- Groupe dorso-médial : extenseurs - adducteurs.

Ces notions théoriques sont à nuancer, et l'action de certains muscles synergiques est nécessaire à l'accomplissement des gestes fins. Nous avons vu la synergie entre muscle fléchisseur radial du carpe et radiaux.

Il en va de même pour les muscles fléchisseurs des doigts et extenseurs du poignet. En effet, l'extension du poignet met en tension les fléchisseurs des doigts, position de force maximale de ces derniers.

Selon ce même principe de synergie, la flexion du poignet provoque une extension de P1 des doigts, les muscles extenseurs sont en tension.

On remarque également que la position fléchie des doigts limite d'au moins 10° la flexion du poignet. L'examen clinique des patients de la série a tenu compte de cette influence.

Enfin, il découle de ces dernières notions que le fragile équilibre entre extenseurs et fléchisseurs se rompt facilement en cas de cal vicieux.

Dans le cas d'un cal vicieux en extension du poignet, il se produit un allongement relatif des muscles extenseurs et une diminution de l'efficacité de ceux-ci ainsi que des fléchisseurs en raison des lois de synergie pré-citées.

Si l'on se souvient que l'anatomie fonctionnelle osseuse modifiée par une consolidation vicieuse diminue la flexion, le patient n'a plus beaucoup de possibilité de mouvements de flexion-extension. Bloqué en flexion par des rapports osseux radiocarpiens anormaux, diminués dans l'extension par une baisse notable de l'efficacité des muscles moteurs, qu'en est-il des autres mouvements ? (En cas de fracture à déplacement antérieur type Goyrand-Smith, les mécanismes inverses sont applicables).

Les muscles fléchisseurs ventraux principaux du poignet sont :

- le muscle fléchisseur ulnaire du carpe,
- les muscles palmaire et fléchisseur radial du carpe,
- les muscles fléchisseurs des doigts à condition que la flexion des doigts soit bloquée avant épuisement de la course des tendons (objet volumineux dans la main par exemple).

Amplitudes moyennes (fig 10) :

flexion : 85°
extension : 85°

Remarque : la flexion extension est maximale lorsque le poignet est en pronosupination indifférente, il en a été tenu compte lors de l'examen des patients.

Les mouvements d'inclinaisons : mesurés à partir de la position anatomique de référence, entre l'axe de l'avant-bras et l'axe du 3ème métacarpien.

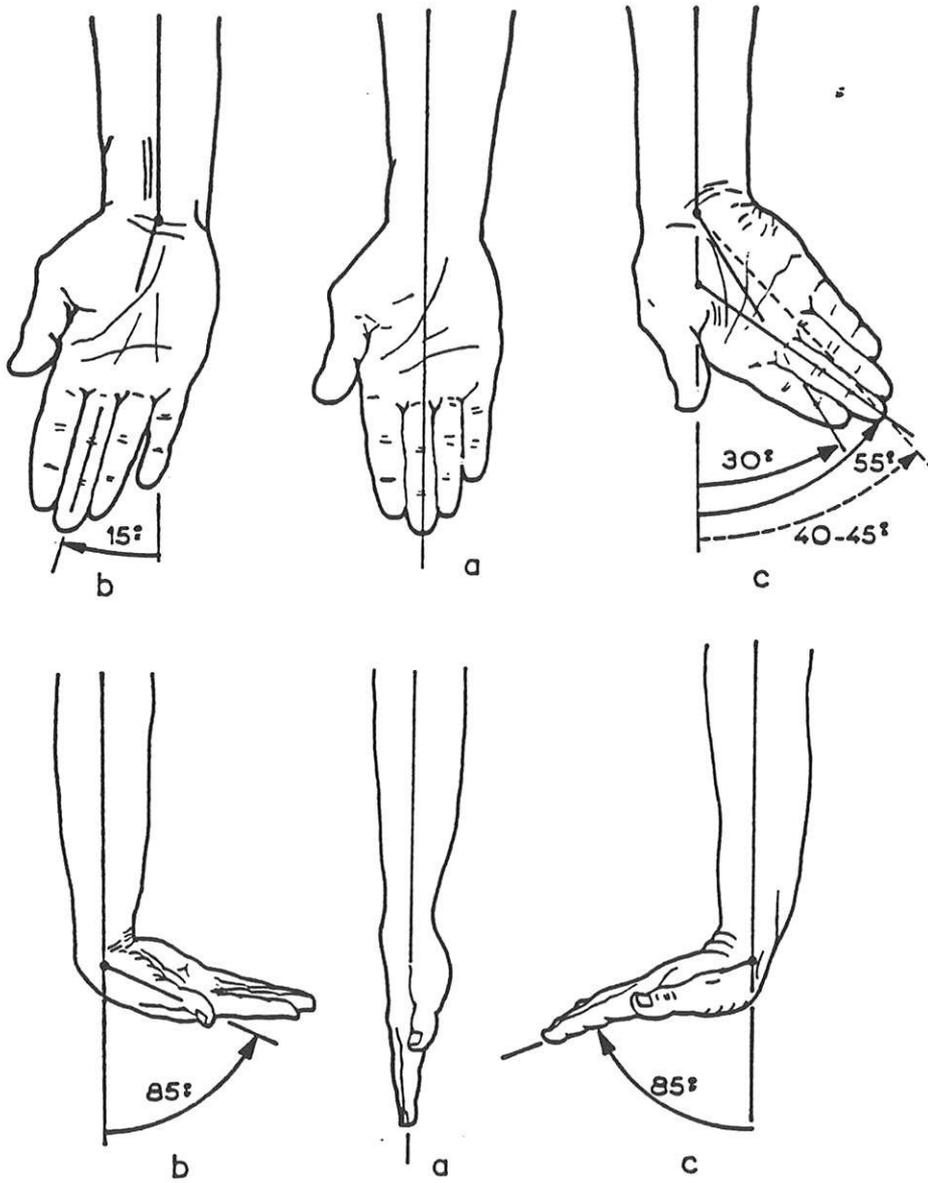
Muscles abducteurs,	muscle long extenseur radial du carpe
	muscle long abducteur du pouce
	muscle court extenseur du pouce.

Amplitudes moyennes :

Inclinaison radiale : 15°
Inclinaison ulnaire : 45°

Remarque : pour ces deux derniers muscles, ils ne deviennent moteurs purs du pouce qu'à la condition d'une contraction simultanée et synergique du muscle extenseur ulnaire du carpe pour éliminer leur action abductrice.

Dans le cadre des cals vicieux du poignet, il existe fréquemment (dans les fractures de Pouteau-Colles) un déplacement en latéral du fragment distal ainsi qu'un raccourcissement du radius par impaction épiphysaire. Ces deux déformations aboutissent donc à une baisse

Fig. 7 : MOUVEMENTS DU POIGNET (voir texte)

notable de l'efficacité des muscles abducteurs et donc une diminution de l'amplitude des mouvements.

La combinaison des deux mouvements précédents aboutit au mouvement de circumduction du poignet s'inscrivant dans le "cône de circumduction", dont la base ressemble à une ellipse à grand axe ventro-dorsal.

Les mouvements de pronosupination

Ces mouvements revêtent une importance toute particulière en raison de leur altération fréquente dans les cals vicieux du poignet et de la mauvaise tolérance de cette altération.

En effet, le poignet dont la pronosupination est bloquée peut difficilement tourner la clé dans la serrure, manipuler le tournevis qui nous est si cher et recevoir la monnaie qui lui est légitimement dûe.

Les articulations radio-ulnaires proximales et distales sont intimement liées et couplées lors des mouvements de pronosupination.

A l'état normal, l'axe du mouvement passe par le centre de la tête radiale et par un centre de rotation au niveau de la tête ulnaire, une "aire de rotation pour être précis" (KAPANDJI). L'ulna effectue en effet des mouvements de translation le portant, pour résumer, en position palmaire lors de la supination et en position dorsale en pronation (60).

A l'état normal toujours, les articulations peuvent être comparées aux deux gonds d'une porte, un supérieur et un inférieur, leur axe de rotation confondu en fait une mécanique bien huilée dont les mouvements d'ouverture-fermeture s'effectuent sans incident et amplement.

Dans le cas d'un cal vicieux, la réorientation de l'articulation radio-ulnaire distale rompt cette harmonie, les articulations ne sont plus coaxiales. La porte dont les gonds ne sont plus coaxiaux ne s'ouvre plus ou peu et avec des grincements.

Il n'y a aucun moyen d'adaptation à ce handicap en dehors d'une compensation à l'aide du coude et de l'épaule. C'est pourquoi l'un des impératifs du traitement chirurgical des cals

vicieux sera de restaurer une fonction de pronosupination aussi proche que possible de la normale.

Les moteurs de la pronosupination :

Le radius est classiquement comparé à une manivelle ; pour l'actionner :

- la supination est assurée par :

- . le muscle supinateur
- . le biceps brachial

- les muscles pronateurs sont :

. le carré pronateur dont la réparation lors des abords ventraux de l'extrémité distale du radius devra être la plus soignée possible en raison de son importance fonctionnelle.

- . le rond pronateur.

Amplitudes moyennes :

Pronation : 85°
Supination : 85 °

Enfin, il existe une position de congruence maximale des deux articulations, correspondant au maximum de hauteur des cartilages articulaires. Il s'agit de la position de pronosupination indifférente. Les positions d'incongruence maximales sont les positions extrêmes. En pronation maximale, la tête ulnaire a tendance mécaniquement à se subluser en dorsal et le principal facteur de sa stabilité (en effet le complexe triangulaire est détendu dans cette position) est le tendon du muscle extenseur ulnaire du carpe et sa gaine.

De cette étude anatomique et biomécanique ressortent plusieurs faits importants pour l'étude des cals vicieux du poignet :

- Les mouvements du poignet doivent être considérablement diminués pour des raisons osseuses et/ou musculaires, et en particulier la pronosupination, c'est ce que nous étudierons à l'aide de la série de patients opérés dans le service.

- Le complexe triangulaire fibrocartilagineux sera lésé quasi-constamment par allongement relatif de l'ulna.

- Le muscle brachio-radial sera un adversaire de la réduction chirurgicale du cal vicieux avec qui il conviendra de négocier.

VI - Techniques chirurgicales dans les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius

1 - Ostéotomie sans interposition de greffon



- Ostéotomie cunéiforme de soustraction dorsale ou ventrale :

La voie d'abord est dorsale ou ventrale (HENRY) en fonction du type de cal vicieux et peut être éventuellement ventrale latérale et dorsale.

Cette dernière voie, décrite dans le service mais malheureusement jamais publiée permet une bonne visualisation des faces palmaires et dorsales, la mise en place d'un greffon et un contrôle per-opératoire satisfaisant de la réduction.

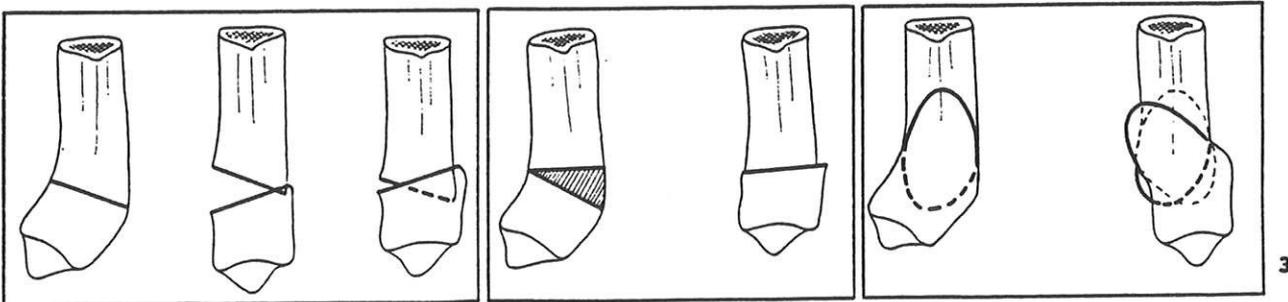


Fig. 1. — Ostéotomie linéaire du radius.
L'immobilisation et éventuellement la fixation sont réalisées soit en laissant un bâillement postérieur important soit avec pénétration antérieure du coin diaphysaire dans l'épiphyse radiale. L'inconvénient est alors un raccourcissement net du radius.

Fig. 2. — Ostéotomie cunéiforme du radius.
L'ablation d'un coin antérieur corrige bien l'angulation mais entraîne un raccourcissement.

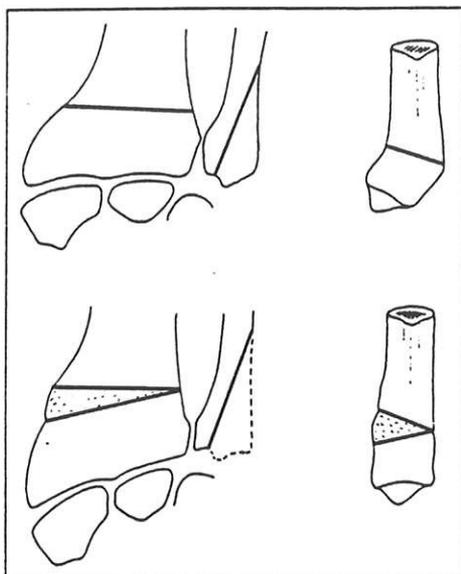
Fig. 3. — Ostéotomie plane oblique.
Elle corrige la bascule dorsale et la rotation, mais elle est difficile à réaliser.

Ces ostéotomies ont comme principal défaut l'absence d'allongement radial et doivent systématiquement être associées à un geste ulnaire pour éviter le conflit ulno-carpien.

La réorientation radiale est satisfaisante sous réserve d'une taille adaptée du coin de résection.

- Ostéotomies plane oblique (JUDET) : permet un discret effet d'allongement, une bonne réorientation radiale. Le site exact du trait n'est pas établi, le planning pré-opératoire est délicat et la réalisation correcte du trait est d'une difficulté qui laisse même son auteur perplexe.

- Ostéotomie selon CAMPBELL (10) : l'idée de l'allongement à l'aide d'une greffe fait son apparition ; il s'agit d'une ostéotomie d'ouverture dorsale dans laquelle le greffon placé provient d'un fragment de tête ulnaire.



- Ostéotomie à facettes de MERLE D'AUBIGNÉ (73) :

Le trait est de réalisation délicate, l'effet d'allongement est variable et non ajustable aux conditions locales, un geste complémentaire sur l'articulation radio-ulnaire est souvent indiqué.

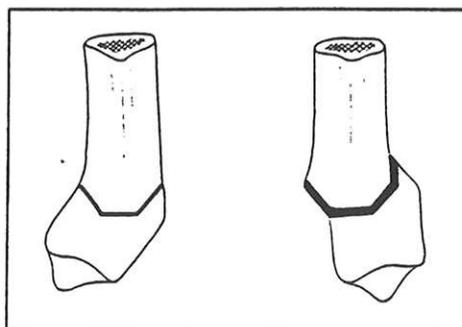


Fig. 5. — Ostéotomie à facettes de Merle d'Aubigné. L'ostéotomie a un léger effet d'allongement du radius.

- Ostéotomie curviligne de JUDET : basée sur le même principe que la précédente mais le trait d'ostéotomie est réalisé à l'aide d'une gouge courbe enfoncée transversalement à partir de la face latérale du radius.

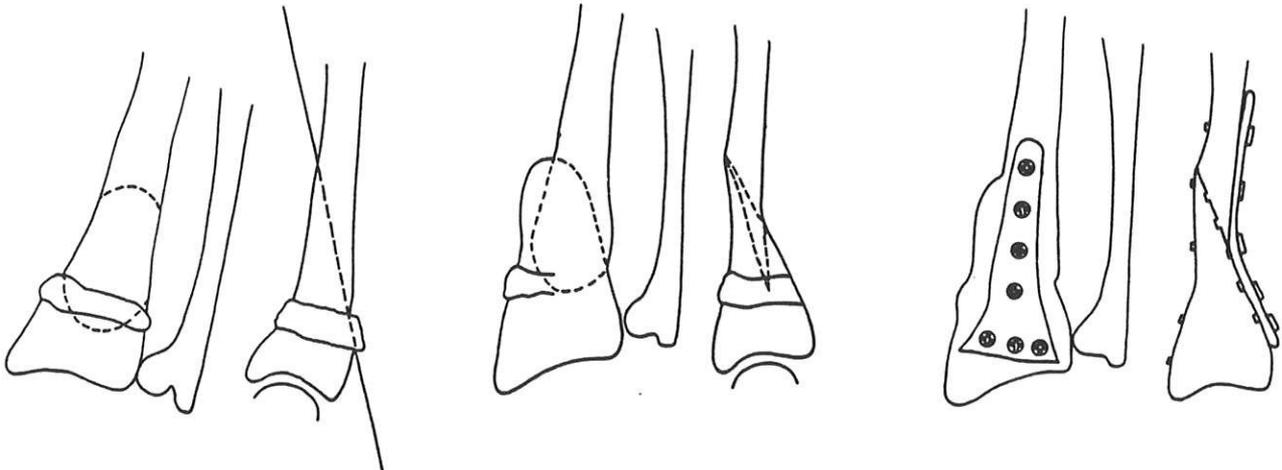
La réalisation technique est plus aisée mais l'effet d'allongement est modeste, la contention très difficile (tendance à reglisser vers la position de départ).

- Ostéotomie de RIXFORD : le principe est identique à la précédente mais le dessin de l'ostéotomie est représenté par une ellipse dont le rayon augmente de ventral en dorsal.

Mêmes remarques que précédemment.

- Technique d'ostéotomie selon J. DUNOYER (28) :

Il s'agit d'une ostéotomie oblique très longue permettant par glissement et rotation avant la réorientation du fragment distal. Il n'y a aucune possibilité de réorientation en rotations et cette technique doit être réservée aux cals vicieux peu importants.



1. Le trait d'ostéotomie doit débiter très haut en arrière.

2. La correction par bascule antérieure et externe du fragment inférieur laisse un bon contact interfragmentaire.

3. La fixation est assurée par une plaque antérieure (de Kerboul par exemple).

2 - Ostéotomie d'ouverture avec interposition d'un greffon

La plupart des ostéotomies de réorientation de la glène radiale conduisent à de bons résultats radiologiques concernant l'antéversion et l'inclinaison ulnaire de la surface articulaire.

Le problème le plus souvent non résolu est celui du raccourcissement du radius, en cas d'impaction de la diaphyse dans l'épiphyse, source de douleurs de l'articulation radio-ulnaire

distale et de mauvais résultats radiologiques avec principalement non correction de l'index radio-ulnaire. Seules les ostéotomies à facettes de MERLE D'AUBIGNÉ ou de glissement (J. DUNOYER) entraînent un discret effet d'allongement, sans toutefois permettre une reconstitution ad integrum des rapports de l'articulation radio-ulnaire distale en cas de grand déplacement.

- L'ostéotomie d'ouverture avec interposition d'un greffon iliaque permet la correction dans les 3 plans de l'espace y compris sur la longueur du radius en faisant varier la taille du greffon (1, 3, 13, 19, 33, 57, 61).

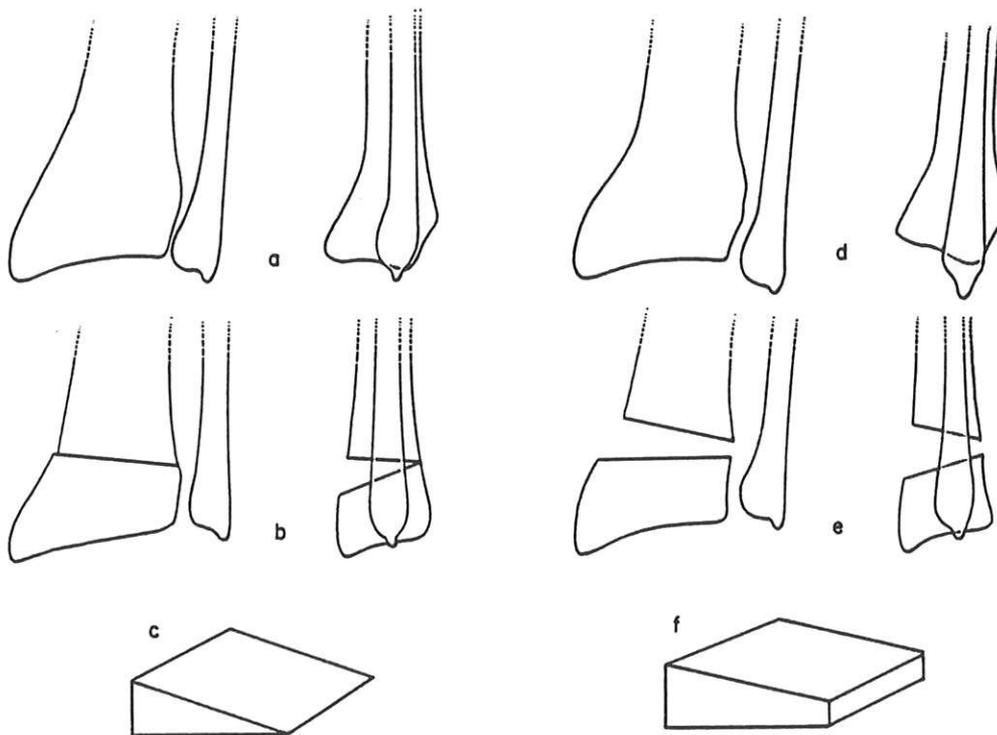


Fig. 100.- L'ostéotomie métaphysaire d'ouverture du radius avec interposition de greffon. a) Cal vicieux avec raccourcissement modéré. b) Ostéotomie avec charnière antérieure. c) La forme du greffon. d) Cal vicieux avec raccourcissement important. e) Ostéotomie complète. f) Forme du greffon.

La voie d'abord est palmaire ou ventrale ou combinée, l'anesthésie est générale. L'abord de l'os est effectué en respectant les tendons, les nerfs (branche sensitive du nerf radial en particulier) et en sous-périosté.

Le trait d'ostéotomie réalisé au ciseau à frapper est transversal, latéro-médial.

Le diastasis interfragmentaire créé par manipulations externes ou pour certains auteurs à l'aide de broches temporaires ou même grâce à un fixateur externe ôté en fin d'intervention. Le prélèvement et la taille du greffon sont ensuite réalisés, sa forme adaptée au vide à combler.

Un contrôle radioscopique vérifie la réorientation radiale et la fixation fait appel à des broches de Kirschner ou une plaque selon les opérateurs (46).

Remarque : Le tendon du muscle brachio-radial (long supinateur) peut être ténotomisé avec effet d'allongement si celui-ci gêne la réduction.

3 - Gestes éventuellement associés sur l'articulation radio-ulnaire distale (23, 27, 53, 77, 81, 82) :

- Résection de l'extrémité distale de l'ulna ; appelons cette opération : intervention de DARRACH puisque c'est cet auteur qui la propose le premier dans les cals vicieux du radius (même si la description originelle revient à LAUENSTEIN).

La technique consiste en un abord médial de l'os en sous-périosté pour en réséquer (et c'est là un des grands sujets de discussion) 2 cm en moyenne au-dessus de l'extrémité distale. Sans entrer dans la polémique (non encore résolue d'ailleurs), on peut néanmoins mettre en garde contre une résection trop modeste qui risque la récurrence et une résection trop copieuse, source d'instabilité douloureuse du moignon ulnaire.

Certains auteurs ont même proposé la mise en place d'une prothèse en silastic sur le moignon ulnaire.

Enfin, citons l'artifice de MANSAT qui réalise un lambeau de rétinaculum des extenseurs pour fixer ce moignon conflictuel à tous points de vue.

- Pseudarthrose intentionnelle de l'ulna (ou opération de Sauvé-Kapandji sans précision sur l'ordre des auteurs puisque celui-ci est variable dans le temps).

La résection d'un segment de diaphyse ulnaire doit être faite sur une hauteur de 3 cm environ et la fixation de l'arthrodèse radio-ulnaire distale fait appel à un nombre de vis

variable, là aussi en fonction de l'ordre des auteurs, mais surtout en fonction des possibilités locales.

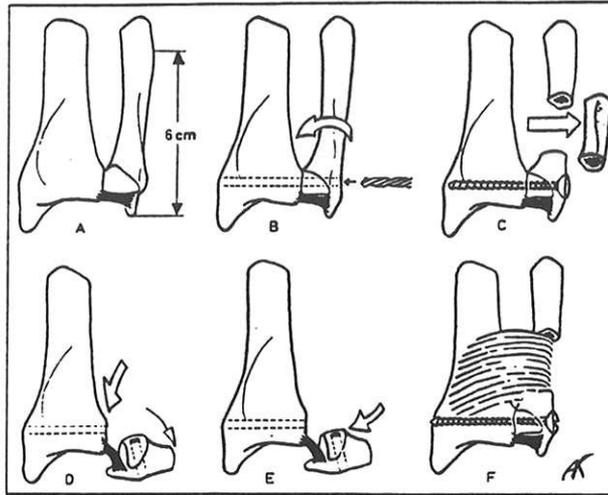


Fig. 1. — Principes de l'opération de Kapandji-Sauvé.

A. Incision de 6 cm à partir de la pointe de la styloïde cubitale, verticale au bord interne du poignet. Respecter les filets nerveux et le tendon du cubital postérieur (pas d'effraction de sa gaine).

B. Après avoir mis le poignet en position intermédiaire, forage de l'avant-trou et mise en place provisoire de la vis.

C. Résection en extra-périosté d'un fragment de 2 à 3 cm de diaphyse cubitale, un peu au-dessus de la tête cubitale.

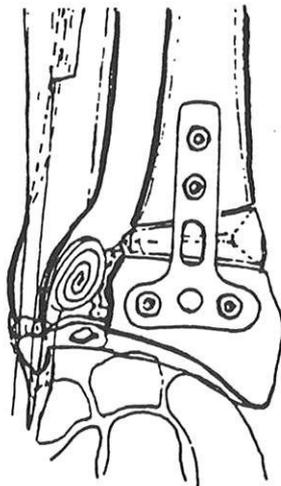
D. Ablation de la vis, ouverture de la radio-cubitale inférieure, bascule de la tête cubitale autour du ligament triangulaire ; ablation du cartilage de la cavité sigmoïde du radius.

E. Ablation du cartilage de la tête cubitale.

F. Reposition de la tête cubitale et fixation définitive avec la vis ; interposition du carré pronateur pour favoriser la pseudarthrose au-dessus de l'arthrodèse radio-cubitale inférieure.

- Technique d'hémirésection interposition (BOWERS) (8, 34, 35, 36):

Elle consiste en une arthropastie de l'articulation radio-ulnaire distale avec résection de la tête de l'ulna respectant le processus styloïdien ulnaire, respectant donc le TFCC (cf anatomie). Le vide créé est comblé par le tendon du muscle palmaire enroulé sur lui-même à la manière d'un anchois.



- Le raccourcissement de l'ulna fait appel à différents traits d'ostéotomie et différents moyens d'ostéosynthèse, nous ne les détaillerons pas.

4 - Interventions palliatives :

- La résection arthroplastique de la première rangée des os du carpe peut parfois être indiquée en cas d'arthrose radio-carpienne modérée avec surface articulaire du capitatum conservée (62).

- Arthrodèse radio-carpienne : constat d'échec des méthodes précédentes, on y sera parfois conduit devant une destruction articulaire complète et douloureuse mais ce sera toujours la main forcée.

VII - Présentation de la série

Méthodologie et Résultats Généraux

26 dossiers ont été étudiés.

21 malades ont été interrogés selon un questionnaire (annexe 1) inspiré de celui utilisé par PAUMIER pour sa thèse (91), complété à l'aide de critères tirés de l'étude de CASTAING et du Club des Dix (12) et actualisés pour répondre aux questions que nous nous sommes posées en 1994.

90 items par malade ont été complétés. Les 2300 données environ ont été saisies sur ordinateur Mc Intosh LC II Plus à l'aide des logiciels Excel 2.2 et Excel 5.0.

Les calculs statistiques ont fait appel à SPSS (IBM PC), et "Stat View" "Power Point" pour les courbes et graphiques. Les ordinateurs et les informaticiens de l'unité fonctionnelle de l'informatique médicale du CHU ont largement contribué à l'évaluation des résultats et ont été mis à rude épreuve.

• Répartition en fonction du sexe (tableau 1) :

La série comporte 17 hommes et 9 femmes (65,4 % d'hommes, 24,6 % de femmes).

• L'âge moyen des malades (tableau 2) est de 46 ans à la revue mais la répartition n'est pas homogène au sein de la population. On constate en effet deux pics de fréquence se situant pour le premier entre les deuxième et troisième décennies, le deuxième pic est situé autour des cinquante à soixante ans.

Nous avons poussé l'analyse plus avant dans le but de savoir si la répartition des sexes dans la pyramide des âges était aléatoire.

Il n'est rien. Le pic masculin de fréquence est situé dans les âges jeunes (tableau 3).

Répartition selon le sexe

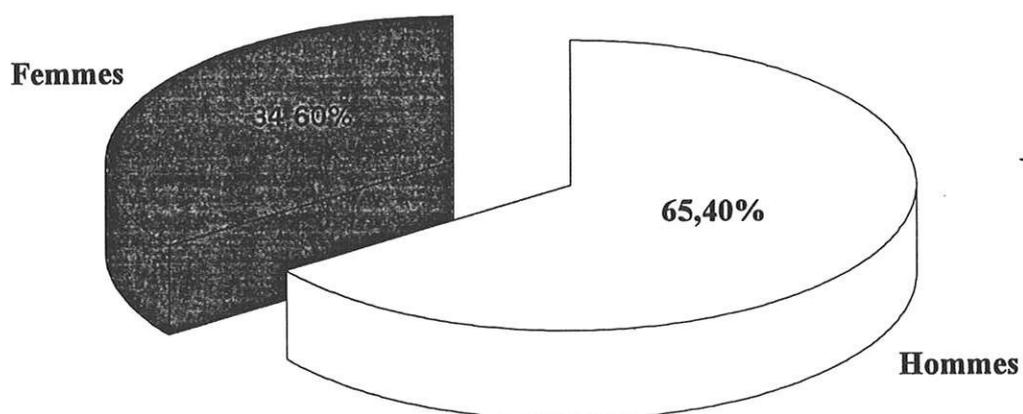
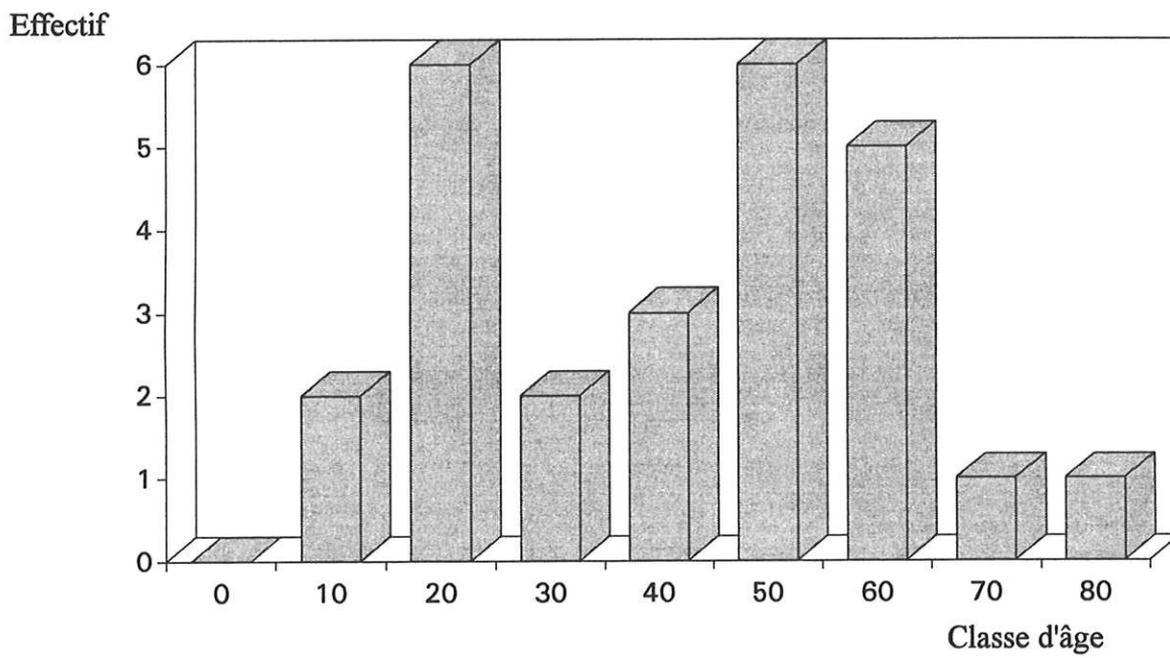
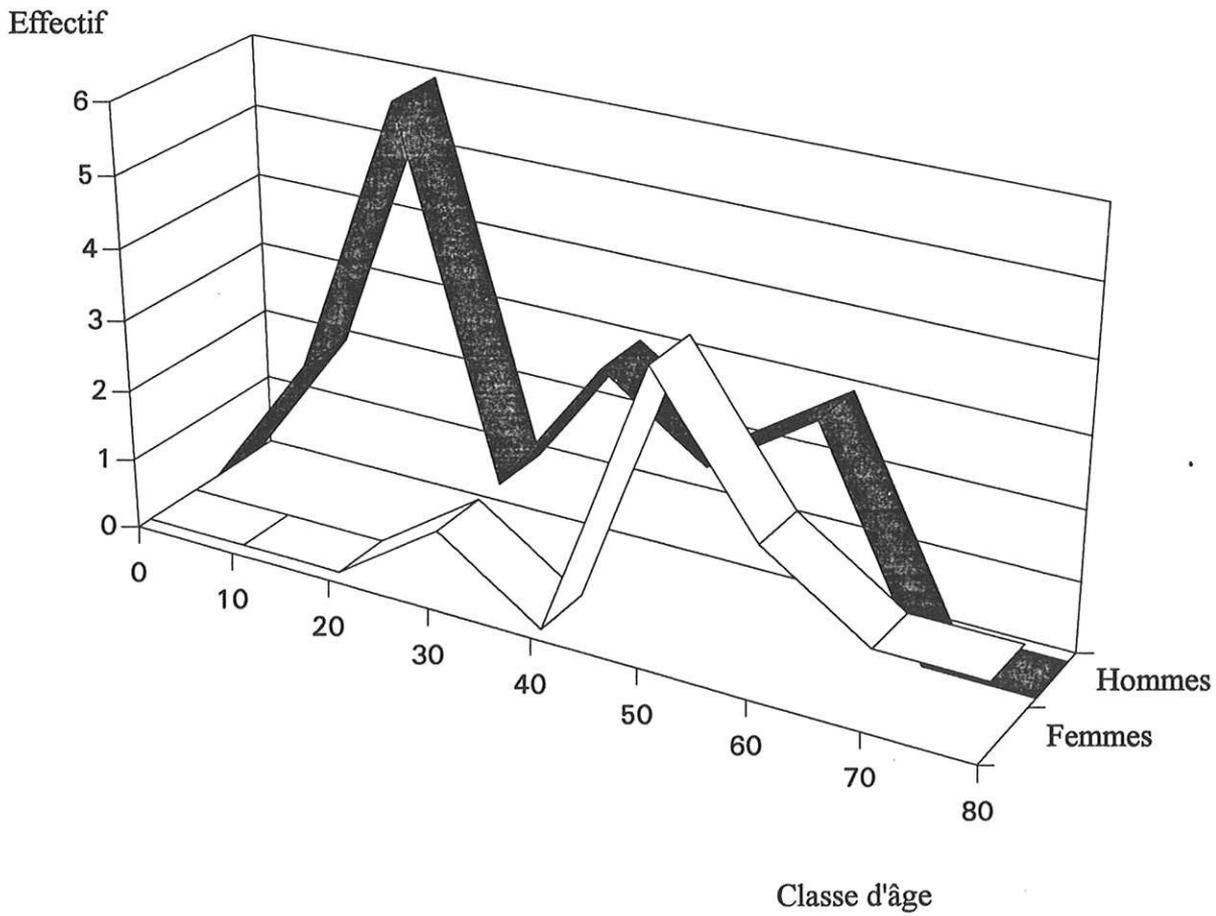


Tableau 1

REPARTITION SELON LA CLASSE D'AGE

REPARTITION DU SEXE EN FONCTION DE L'AGE**Tableau 3**

Cette analyse conforte donc le savoir communément admis. En effet, la traumatologie routière, les accidents du travail... sont de grands pourvoyeurs de fractures du poignet chez le sujet masculin et jeune. Ces fractures sont alors volontiers complexes et/ou articulaires vue la haute énergie cinétique dégagée lors du traumatisme.

Ces fracture, nous le reverrons, sont souvent responsables de cals vicieux en raison de leur complexité initiale et donc des difficultés thérapeutiques qu'elles engendrent (18, 25, 70, 83, 110).

Cette population masculine, jeune est plus volontiers demandeuse d'intervention correctrice de son handicap. Les travailleurs manuels et travailleurs de force réclameront donc légitimement la restauration d'un poignet fort et indolent au praticien.

Par ailleurs, le chirurgien orthopédiste sera probablement moins tolérant vis à vis des résultats anatomo-cliniques de son traitement initial. S'il est vrai que bon nombre de cals vicieux peu importants sont parfaitement bien tolérés et qu'il ne faut pas les opérer, les doléances commencent beaucoup plus tôt chez les jeunes hommes travailleurs de force.

Au fur et à mesure que l'on avance dans l'âge, la courbe se féminise pour aboutir à un pic de fréquence situé autour de la sixième décennie.

Chez le sujet âgé, en effet, on connaît la nette prédominance féminine des fractures du poignet en raison de la fragilité de l'os.

"La fracture de Colles était la plus fréquente chez les vieilles femmes, il y a cent ans ; il en est encore de même", disait CASTAING en 1964 citant ALFFRAM. On est tenté de dire "trente ans après, toujours rien de changé".

Le pic de fréquence chez les femmes âgées est donc en accord avec les données de la littérature (ALFFRAM, BACORN, KURTZKE).

Logiquement, plus il y a de fractures, plus il y a de cals vicieux et donc plus il y a d'interventions correctrices.

Il est par contre étonnant de retrouver une fréquence élevée de cals vicieux opérés chez les hommes d'âge mûr. Ces derniers sont-ils plus sensibles à la douleur ?

Au total, au vu des résultats de la série, nous pouvons conclure que nous opérons les hommes jeunes car d'une part ceux-ci sont porteurs de fractures de pronostic plus sombre, d'autre part ce groupe est plus demandeur au vu des habitudes de vie, et enfin nous sommes moins tolérants vis à vis de nos résultats anatomo-cliniques.

Les femmes sont opérées plus tard dans leur vie car la fréquence des fractures du poignet augmente avec l'âge dans cette population.

• **Profession des malades :**

Au moment du traumatisme, près d'un malade sur deux exerçait un métier manuel (monteur en téléphone, électricien...) éventuellement faisant appel au travail de force (agriculteur, ébéniste...).

9 de ces patients ont dû abandonner leur métier et ont éventuellement été reclassés, soit 40 % de ces sujets.

Ce résultat est mauvais et sera expliqué par l'analyse des résultats de cotation de force pré et post-opératoire.

• **Les "Hobbies"** pré et post-opératoire allaient du tricot et jardinage/bricolage pour les plus fréquents jusqu'à la mécanique lourde et la planche à voile. Seulement un malade sur 4 a diminué ses activités extra-professionnelles. Ces dernières étant plus facilement adaptées par le patient à son état clinique, les malades semblent s'accomoder de leur handicap.

Un jeune malade pratiquait le karaté, la guitare électrique (Stratocaster) et la chasse sous-marine, il a repris toutes ses activités au même niveau et nous le félicitons. Un autre enfin ne pratiquait aucune activité extraprofessionnelle et nous le plaignons.

• **L'âge au moment du traumatisme** était en moyenne de 36 ans, ce jeune âge est expliqué précédemment.

• **Le côté fracturé** est droit dans 46,2 % et gauche dans 53,8 % ne montrant pas de différence significative.

- Il y a dans la série 24 droitiers et 2 gauchers.
- **Les circonstances de l'accident initial** (tableau 4) méritent quelques explications.

Les fractures responsables d'une consolidation en cal vicieux sont dues à :

- Chute :	27 %	
- AVP 2 roues :	23 %	42 %
- AVP Auto :	19 %	
- Trauma direct :	15 %	
- Sport :	8 %	
- Chute d'un lieu élevé :	15 %	

Les grandes séries de fracture du poignet (BACORN et KURTZKE, 2000 dossiers de fracture de l'extrémité distale du radius) font état d'une écrasante majorité de chutes sur la main en extension avec 64 % des cas.

Il existe, en comparaison avec ces séries un évident biais de recrutement. En effet, c'est le type de fracture qui va favoriser la consolidation en cal vicieux. Or ce n'est pas tant la fracture extra-articulaire en compression extension (Pouteau Colles "classique") mais plutôt les fractures articulaires, marginales complexes ou en soufflet de Destot qui seront pourvoyeuses de ce type de complication. Nous l'avons vu plus haut et nous confirmons statistiquement que la voie publique et les traumatismes complexes et/ou à haute énergie cinétique sont plus fréquemment responsables de consolidations en cal vicieux.

- **La fréquence des accidents du travail** confirme les notions précédentes puisque de pourcentage relativement élevé : 27 % (7 cas sur 26).

- **Traitement initial** (tableau 5) :

Il y a 20 ans, les statistiques étaient de (PAUMIER) :

74 % de traitements orthopédiques

5 % de traitements chirurgicaux

21 % de fractures négligées

ETIOLOGIES

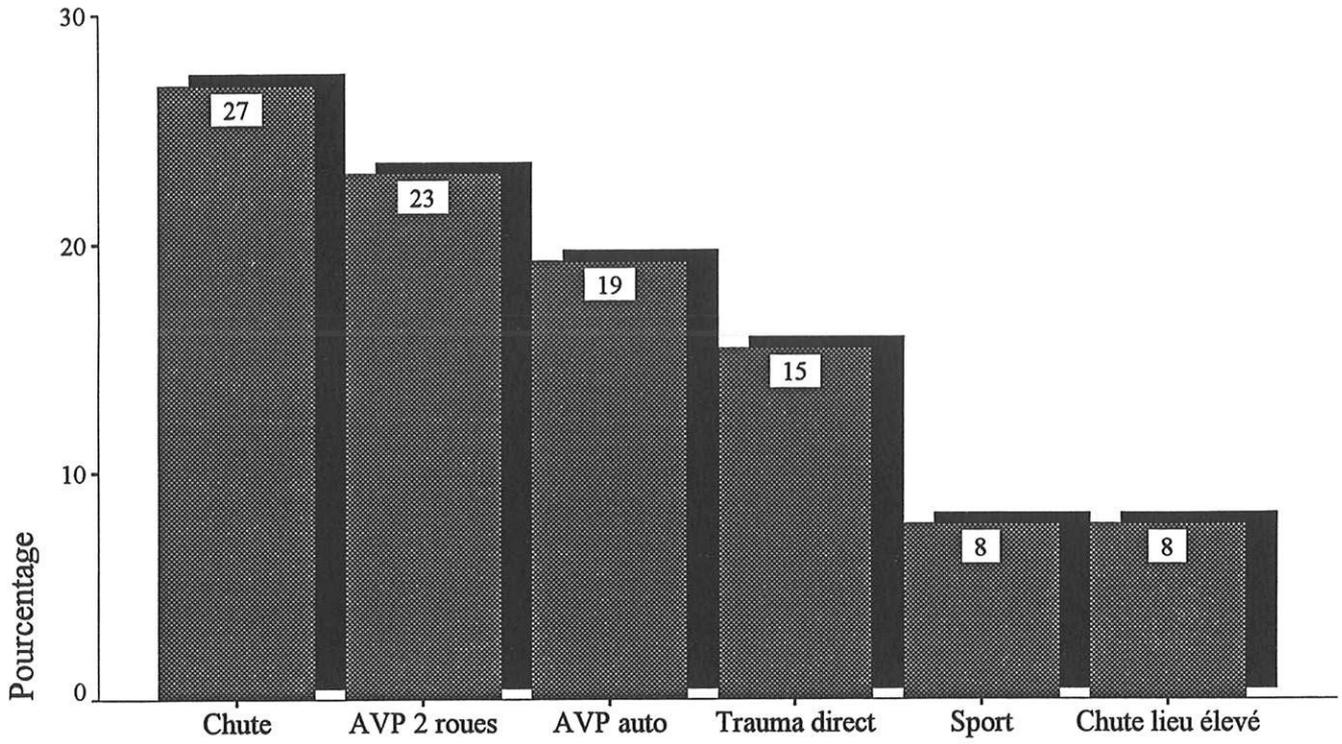


Tableau 4

EVOLUTION DES TRAITEMENTS A L'ORIGINE DES CALS VICIEUX

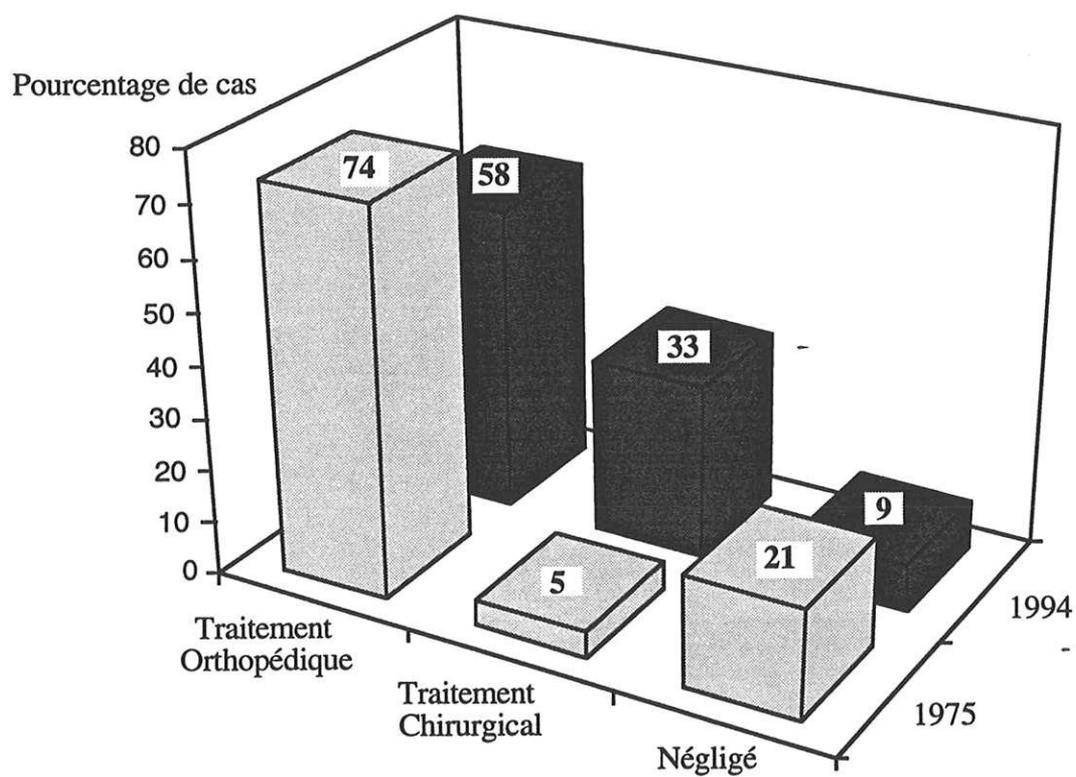


Tableau 5

En 1994, voici les résultats :

58 % d'origine orthopédique

33 % d'origine chirurgicale

9 % négligés

Plusieurs remarques sont à faire :

- Les fractures de l'extrémité distale du radius sont de moins en moins négligées (!).

La médiatisation du progrès médical, l'amélioration de la qualité des soins et la baisse du nombre de "rebouteux" traitant des supposées "entorses" du poignet (PAUMIER) ne sont certainement pas étrangères à cette diminution et l'on ne peut que s'en féliciter.

Par contre, l'augmentation très nette des cals vicieux d'origine chirurgicale doit nous faire réfléchir quant au devenir lointain de certaines de nos interventions.

C'est probablement l'apparition de certaines techniques chirurgicales comme l'embrochage intrafocal (KAPANDJI) (56) ou la "démocratisation" de certaines ostéosynthèses au sein du service de garde du CHU (et des hôpitaux périphériques) qui est responsable de cette augmentation (84, 85, 87).

Il est bien établi maintenant que la principale complication grave de l'embrochage intrafocal, en dehors des problèmes tendino-nerveux, est la consolidation en position vicieuse d'hyper-réduction antérieure (B). L'apparition de cette technique dans le large panel des moyens thérapeutiques du service n'est pas étrangère au résultat.

Parallèlement, nous observons une baisse de l'origine orthopédique des cals vicieux. La réponse à cette variation se trouve dans les publications traitant de la thérapeutique des fractures du poignet.

Dans les années soixante à soixante dix, il était reconnu unanimement que la meilleure position d'immobilisation d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius était la position de fonction, i.e. poignet en légère flexion dorsale, inclinaison ulnaire, pronosupination indifférente.

La statistique de 1975 fait état de 68 % de poignets fracturés immobilisés de la sorte.

Nous savons actuellement que la position optimale d'immobilisation d'une fracture de Pouteau-Colles est la flexion ventrale, inclinaison ulnaire, pronation dans des proportions suffisantes pour éviter au maximum les déplacements secondaires sans être extrêmes pour éviter les neuro-algodystrophies (20, 30, 71, 72).

En résumé, l'optimisme de la régression des cals vicieux d'origine orthopédique doit être tempéré par l'augmentation des étiologies chirurgicales, et que penserons-nous de ces résultats dans vingt ans ?

- Tous les malades sauf trois ont bénéficié de rééducation. Le nombre de séances va de 10 à 100 avec une moyenne de 30 environ.

VIII - Méthodologie et Résultats Subjectifs

• Influence de l'intervention sur la douleur ressentie (tableau 6):

Les sujets revus ont été invités à coter arbitrairement leur douleur avant et après l'intervention traitant le cal vicieux. Une réglette non graduée pour le sujet lui a été remise, le curseur placé subjectivement entre les positions "aucune douleur" et "la pire douleur jamais ressentie".

Ces données furent ensuite converties en valeurs numériques pour exploitation statistique et tracé de courbes.

En dehors des 3 malades ne souffrant jamais en préopératoire, la moyenne se situe à 5 sur une échelle de 0 à 10 avec un net pic de fréquence entre 7 et 9.

Ces douleurs étaient :

- Permanentes dans 50 % des cas (11 sujets)
- Intermittentes dans 23 % des cas (5 sujets)
- Présentes seulement à l'effort dans 9 % des cas (2 sujets)
- Absentes dans 18 % des cas (4 sujets)

Le reste des patients revus n'a pas souhaité répondre à cette question ou n'a pas compris le principe de la réglette.

En conclusion, les cals vicieux du poignet sont douloureux et invalidants dans 3/4 des cas.

• Que deviennent les douleurs en post-opératoires, tous types d'intervention confondus ?

INFLUENCE DE L'INTERVENTION SUR LA DOULEUR

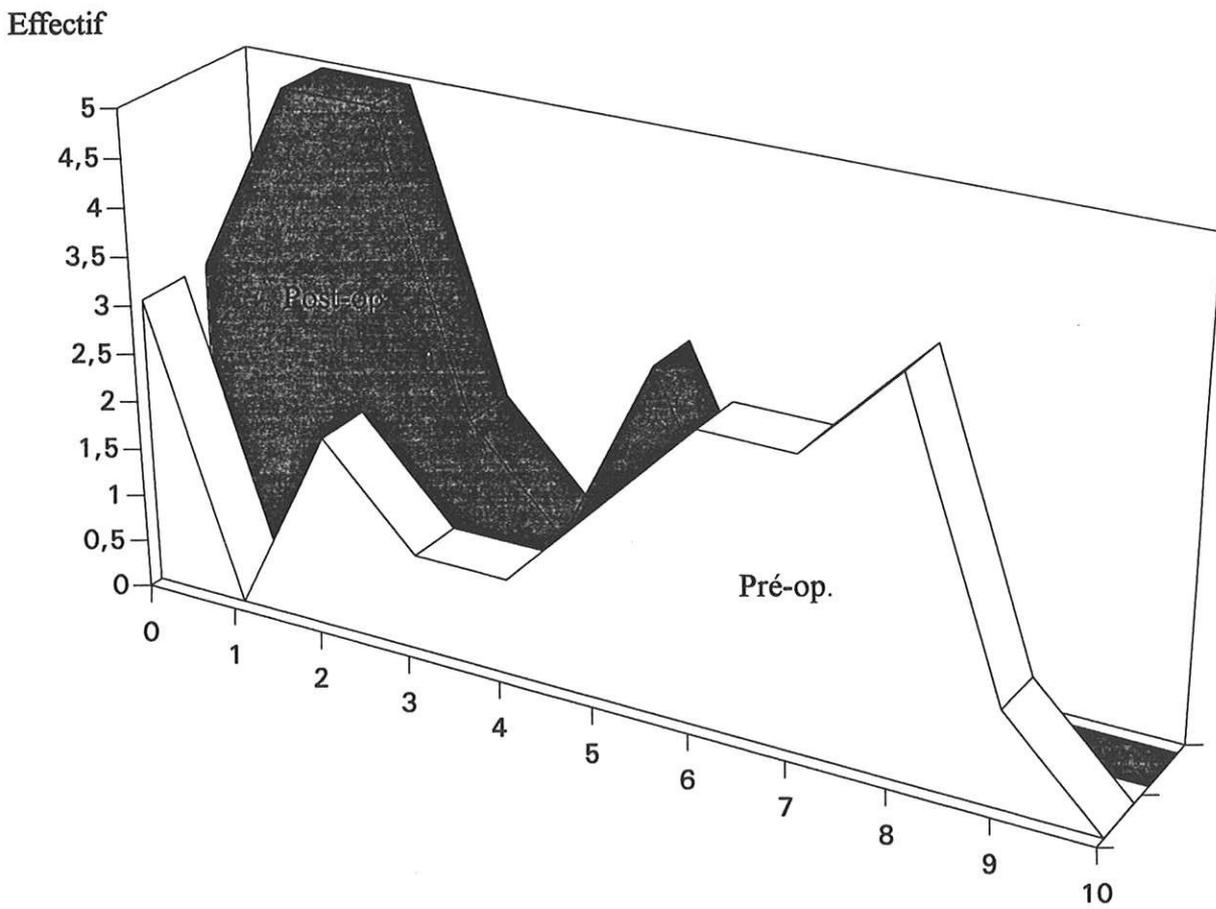


Tableau 6

La moyenne tombe à 2,3, correspondant au pic de fréquence très net sur la courbe. Nous avons donc calculé la baisse moyenne de cotation douloureuse, le résultat est de près de 3 points de baisse et il est hautement significatif de la diminution ($P = 0,002 \ll 0,05$).

Nous pouvons donc nous féliciter d'avoir une action très nette en faveur de l'indolence des poignets. En revanche, il est décevant de constater qu'il n'existe que 3 patients totalement exempts de douleurs, 16 malades présentant encore des algies intermittentes faibles, barométriques ou lors d'un effort soutenu.

• La diminution de la force du poignet traumatisé est une notion établie en cas de cal vicieux (42, 80, 90, 101, 107) (cf. anatomie fonctionnelle).

Devant l'impossibilité matérielle d'une étude objective de la force préopératoire (aucun dossier ne comportant en effet de mesure quantitative de serrage ou de pince) nous nous sommes limités à l'étude subjective de cette force préopératoire.

Les résultats sont les suivants :

95 % des sujets estiment que leur force préopératoire était très diminuée (impossibilité de tenir une casserole par exemple) ou diminuée pour tous les mouvements.

Seulement 5 % des patients interrogés avaient une force normale ou discrètement diminuée.

Partant de résultats aussi catastrophiques, l'intervention ne pouvait qu'améliorer la sensation subjective. C'est effectivement le cas puisque 60 % du collectif a estimé sa force améliorée ou très améliorée, 30 % la trouvent néanmoins inchangée et 10 % (2 patients) se pensent aggravés.

Nous verrons plus loin que le type d'intervention le plus fréquemment pratiqué au sein de cette population est la résection de la tête ulnaire (intervention de Darrach). Or nous savons que le principal reproche fait à cette technique est le manque de force résiduel. Là se trouve probablement une des explications des résultats mitigés sur la force du poignet tous mouvements confondus.

• Quelles sont les motivations qui poussent les malades à venir consulter et à accepter l'intervention ? (tableau 7)

La doléance la plus fréquente est la perte de mobilité pour près de 60 % des malades. Nous verrons plus loin dans cette étude quel est le gain de mobilité que l'intervention leur apporte en moyenne et dans quels secteurs.

En fréquence, la deuxième motivation est la douleur pour 30 % des personnes interrogées. Nous avons vu précédemment que l'intervention avait un effet net et statistiquement prouvé sur les douleurs avec une baisse significative de celles-ci.

Les problèmes neurologiques motivent l'intervention pour 5 % des malades. Ces complications à type de syndrome du canal carpien et/ou de syndrome du canal de Guyon sont des complications bien connues des cal vicieux du poignet (113, 114).

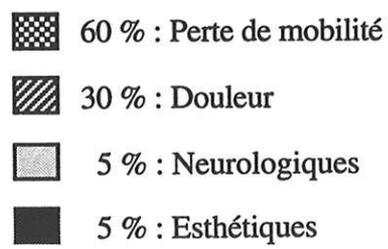
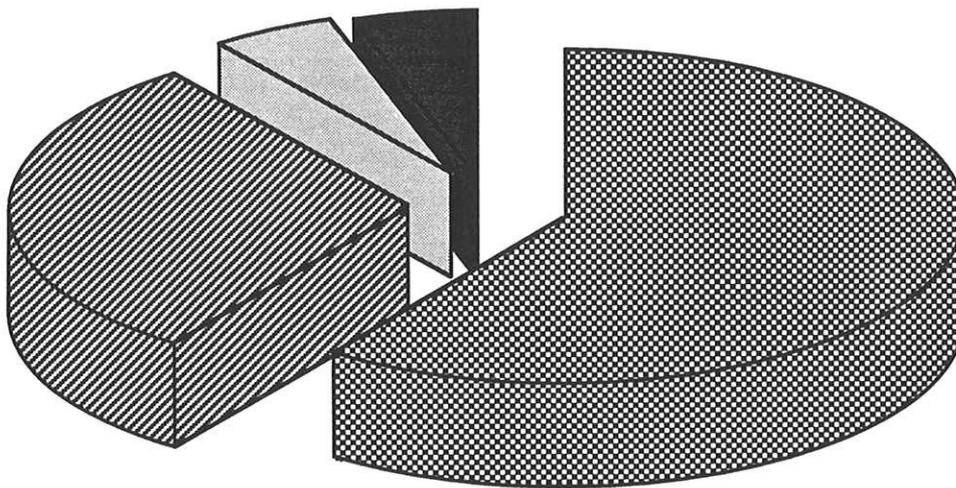
Les cas de notre série ont bénéficié d'une libération accompagnée d'une neurolyse des nerfs médian et ulnaire avec récupération complète clinique et électrique.

Le souci esthétique n'est pas négligeable même s'il ne représente la motivation principale de l'intervention que dans 5 % des cas. Lorsque l'on interroge les malades à ce sujet, 17 malades sur 21 (soit plus de 80 %) trouvent leur articulation laide ou très laide.

Seulement 4 hommes n'y accordent aucune importance et ne semblaient d'ailleurs n'accorder aucune importance à l'esthétique en général.

Ce problème cosmétique mérite une discussion. Le poignet, région de rattachement de la main au membre supérieur est souvent découvert même pendant l'hiver. Que dire de la saison estivale où les manches raccourcissent jusqu'à l'aisselle et même plus haut de nos jours. Objectivement, force est de reconnaître que le poignet consolidé en cal vicieux est très disgracieux. L'œdème disparu, la déformation en dos de fourchette est évidente, le télescopage des fragments osseux raccourcit le membre, la saillie sous la peau de la tête ulnaire forme une "bosse" pathologique qui attire l'œil néophyte (et l'œil orthopédique d'ailleurs). La main ne se trouve plus dans le prolongement intelligent de l'avant-bras. Les questions sont nombreuses, les remarques désobligeantes voire les quolibets fréquents.

Le faible pourcentage des malades principalement motivés par ce problème cache une réalité plus importante. En effet, si l'indolence et le gain de mobilité étaient souvent au

MOTIVATIONS DES MALADES**Tableau 7**

premier plan, le problème esthétique était souvent abordé par les patients lors de l'entretien, parfois même sans sollicitation de la part de l'examineur.

Dans la littérature orthopédique, ce problème, souvent abordé, n'est quasiment jamais étudié statistiquement. Seul Danilo Goncalvès (43) parle de l'aspect horrible de certains poignets sans plus précisions. Ce chirurgien exerçant au Brésil (Rio de Janeiro) est peut-être plus sensibilisé aux problèmes d'esthétique en général.

L'intervention chirurgicale a une action indiscutablement positive sur l'aspect du poignet. En effet, en post-opératoire, 16 malades sur 20 (soit 80 % du collectif) s'estiment très améliorés (proche de la normale) ou améliorés (compatible avec une vie de relation sans complexes) par l'intervention. Les 4 malades restants se décomposent en 3 mécontents du résultat final (pas d'amélioration) et un dont l'aspect esthétique n'avait aucune importance ni avant ni après la chirurgie. Enfin, 3 malades négligeant l'aspect de leur poignet en pré-opératoire se sont tout de même estimés satisfaits du résultat cosmétique final.

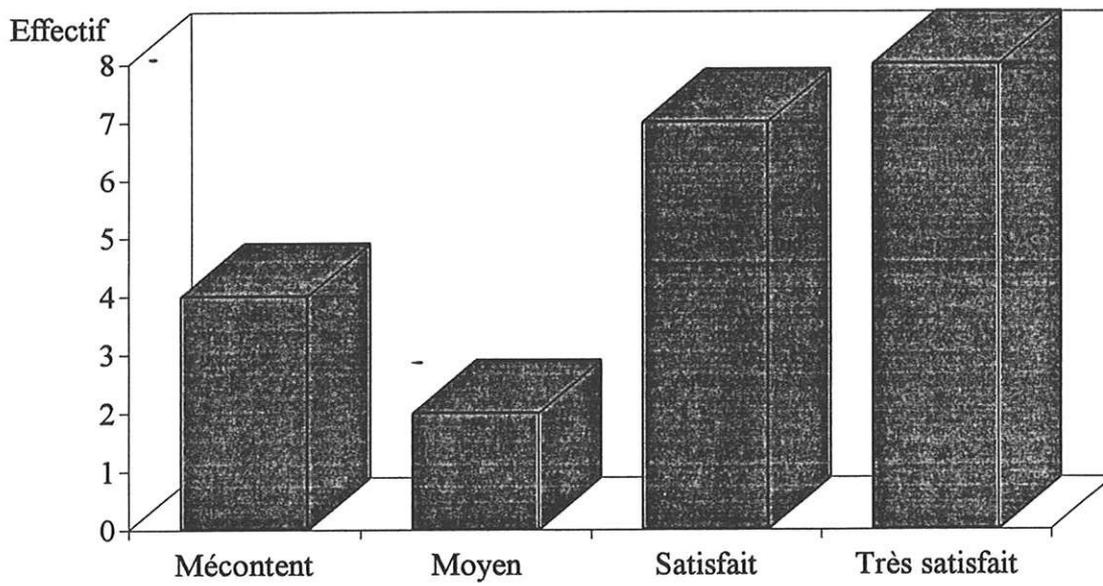
- Pour en terminer avec le chapitre subjectif de l'étude, il nous restait à questionner les patients quant au résultat final (incluant les gains de mobilité, l'indolence, l'aspect final du poignet et l'ensemble de leur séjour hospitalier).

Sur l'ensemble des malades interrogés : près de 70 % des patients s'estiment satisfaits ou très satisfaits et cela représente une forte proportion significative (**tableau 8**).

Plus étonnant, 85 % d'entre eux ont répondu "oui" à la question : si c'était à refaire, accepteriez-vous à nouveau la même intervention ?

Si l'on supprime un malade mécontent de l'hôtellerie lors de son séjour hospitalier alors que le résultat objectif de l'intervention est très satisfaisant, la proportion de malades à nouveau candidats à la chirurgie est encore supérieure (90 %).

Ce pourcentage dépasse celui des malades satisfaits. Il existe donc des sujets estimant leur résultat moyen ou mauvais mais qui pensent néanmoins avoir tiré un bénéfice de l'intervention et ce même si le résultat final ne les satisfait pas.

APPRECIATION SUBJECTIVE DU RESULTAT**Tableau 8**

IX - Méthodologie et Analyse des Critères Objectifs

- Les mesures cliniques objectives ont concerné : le tour de poignet sain et opéré, à l'aide d'un mètre ruban.

La moyenne des poignets sains se situe à 17,43 cm.

Celle des poignets opérés est à 17,78 cm.

La différence est non significative statistiquement. De plus, si l'on considère la diminution du diamètre inhérente à la résection de la tête ulnaire, l'augmentation de ce diamètre en raison d'un oedème persistant ou d'une fibrose cicatricielle hypertrophique, ces moyennes sont ininterprétables. Il vaut mieux se fier à l'aspect esthétique subjectif précédemment étudié.

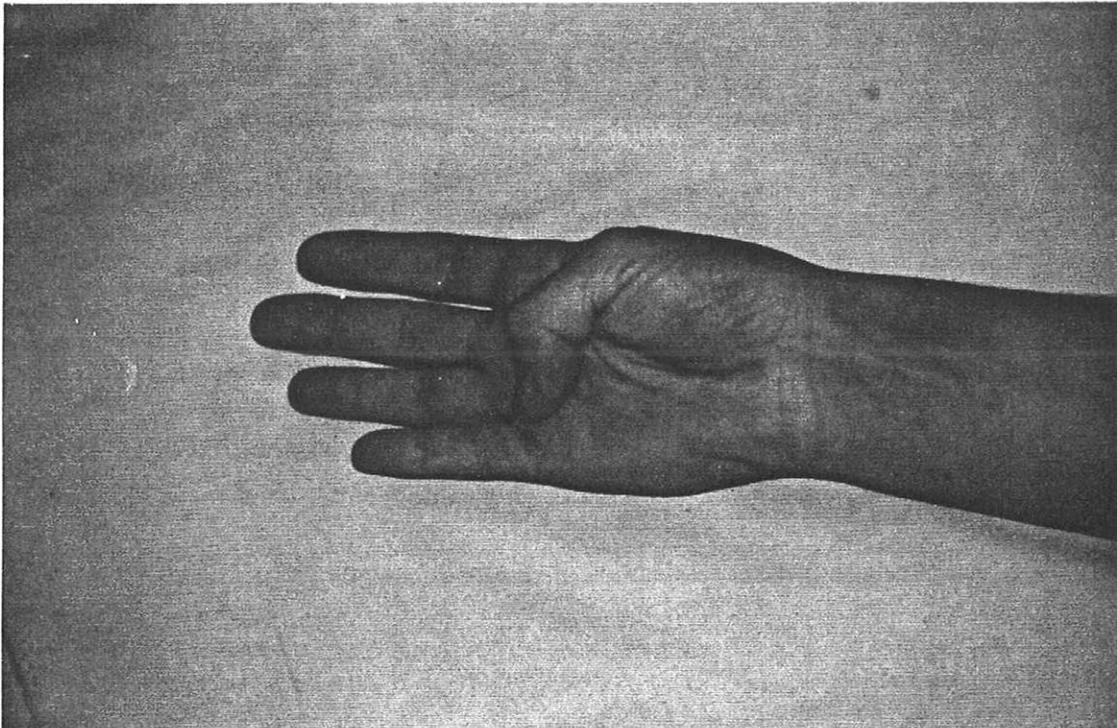
- La mobilité du coude et de l'épaule homolatéraux n'a été retrouvée perturbée que dans un cas et il s'agit d'un multitraumatisme du membre avec fractures étagées et récupération incomplète de la mobilité du coude (-10° ; 110°).

- La mobilité du pouce, étudiée selon le score de KAPANDJI (photo n°1 : Olympus IS 1000 Nikon F 601) n'a montré aucune différence significative par rapport au côté sain. Le score de la quasi-totalité des pouces des malades se situe entre 9 et 10. Seul un malade est côté 7 pour la main traumatisée et 9 pour le côté sain mais il s'agit d'un malade opéré d'un syndrome du canal carpien et la cicatrice dans le pli d'opposition palmaire n'est certainement pas étrangère à ce résultat même si la récupération neurologique est complète.

- L'enraidissement des doigts : Il y a 20 ans, le taux d'enraidissement des doigts était de 24 % (!) sans précisions sur la gravité de cette séquelle. En 1994, il est nul ou presque.

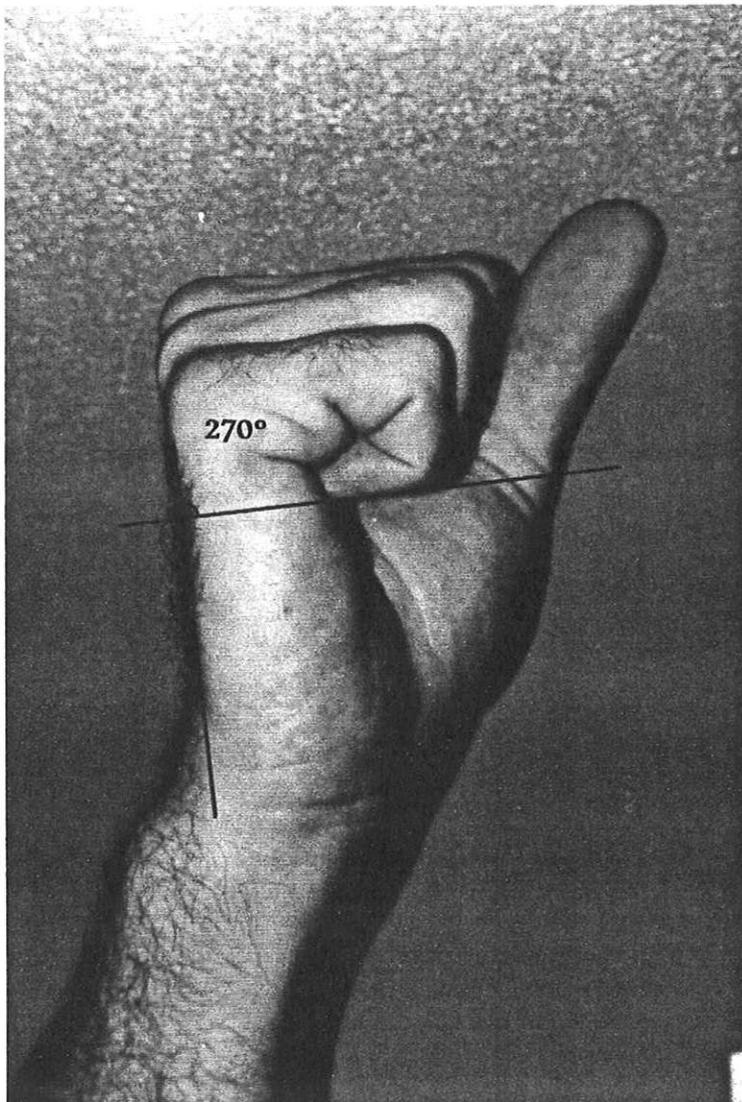
En effet, seule une malade a son angle de "plus mauvais doigt" à 240°. Tous les autres patients se situent près de 270° (photo n°2). Ce résultat est satisfaisant pour les physiothérapeutes. C'est en effet aux progrès de la kinésithérapie que nous devons adresser les félicitations.

Photo n° 1



Indice de Kapandji

Photo n° 2



Meilleur doigt

- Le taux de complications neurologiques est lui aussi faible puisque seulement un malade présentait un syndrome du canal carpien et un malade avait une double symptomatologie canal carpien - canal de Guyon et il s'agissait d'un traumatisme grave et complexe du membre supérieur.

- Aucun patient ne souffre de tendinite des extenseurs ou fléchisseurs des doigts ou du poignet.

- Un patient seulement présente un supposé syndrome de Raynaud, par contre une algodystrophie réflexe a émaillé l'histoire clinique de 3 patients.

- La force de serrage de l'ensemble de la main a été mesurée grâce à un dynamomètre JAMAR gradué en kilogrammes - force.

La force de la pince pouce index a également été mesurée grâce à un dynamomètre fin (B & L Engineering) gradué lui aussi en kilogrammes - force.

Nous avons mesuré comparativement le côté fracturé et le côté sain.

En moyenne, la force de serrage du côté malade est de : 33,5 kg Force.

la force de serrage du côté sain est de : 38,8 KgF.

soit une différence de 5,3 kgF entre les deux côtés.

La différence est encore moins nette en ce qui concerne la pince puisque du côté malade : 8,1 kgF et du côté sain 8,4 kgF en moyenne toujours.

Ce dernier résultat ne nous surprend pas complètement puisque la pince, principalement sous la dépendance de muscles intrinsèques de la main et de muscles thénariens est logiquement peu perturbée par un phénomène pathologique à distance.

En revanche, la récupération de la force de serrage n'est pas complète.

La prédominance des résections de tête ulnaire dont on connaît l'influence néfaste sur la force de serrage du poignet explique probablement ces chiffres imparfaits.

Quoi qu'il en soit, la récupération de la force, compte-tenu de l'état initial, est satisfaisante même si incomplète. Ces résultats, en dehors de ceux d'un chirurgien sain du service non inclus dans l'étude, sont encourageants.

- Le recul moyen par rapport à l'intervention est de 5 ans et demi avec des extrêmes allant de 19 ans à 1 an.

L'accident initial et son traitement datent de 6 ans 3 mois en moyenne (avec des extrêmes allant de 19 ans 3 mois à un an et demi).

Le délai moyen séparant l'accident initial de l'intervention correctrice est de 9 mois.

- Quelles sont les interventions pratiquées dans le service ?

- La résection de la tête de l'ulna (DARRACH) est pratiquée en grande majorité.

15 cas ont été opérés dans le service soit 58 % du collectif.

- Le nombre d'ostéotomies de réorientation radiale, qu'elles soient ventrales ou dorsales s'élève à 6 cas (23 %)

- Dans 4 cas (15 %), il s'est agi d'une ostéotomie de la glène radiale associée à un geste sur l'articulation radio-ulnaire distale (intervention de DARRACH ou technique d'hémirésection-interposition selon BOWEN).

- Enfin un malade (4 %) a bénéficié d'une arthrodèse partielle radio-ulnaire, associée à une résection de la tête de l'ulna.

- Les indications chirurgicales sont-elles influencées par l'âge ? (**tableau 9**)

Statistiquement : oui

En calculant l'âge des malades ayant bénéficié d'une ostéotomie radiale, on trouve une moyenne de 39 ans environ.

Le même calcul concernant les cas de résection de la tête ulnaire : 50 ans en moyenne.

Indications chirurgicales en fonction de l'âge

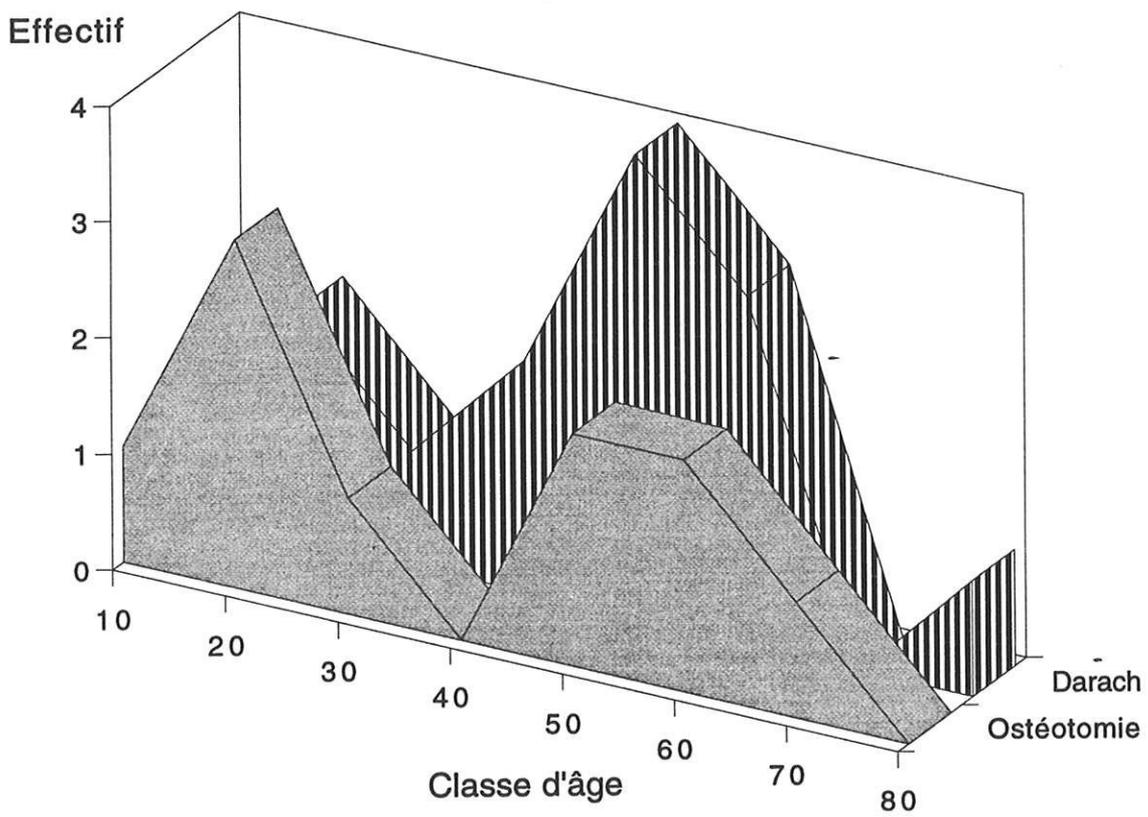


Tableau 9

La superposition des courbes de répartition des cas en fonction de la décennie est tout aussi parlante.

Le sujet jeune (et donc plutôt masculin travailleur de force comme nous l'avons vu) bénéficiera préférentiellement d'une ostéotomie de réorientation radiale. Cette attitude est tout à fait justifiée si l'on considère le devenir à long terme d'un poignet consolidé en position vicieuse. Tous les auteurs s'accordent pour dire que ce type de complication soumet le cartilage articulaire à de hautes pressions. Pour preuve les études cadavériques de répartition des pressions au sein d'un poignet en cal vicieux montrent une augmentation considérable des charges s'appliquant sur la tête de l'ulna (plus de 50 % en cas de bascule dorsale supérieure à 30°). Pour preuve également de la dégénérescence articulaire, notons le taux important de perforations du TFCC (cf. anatomie) lié à l'allongement relatif de l'ulna (donc lié à l'inversion de l'index radio-ulnaire).

Au total, la malposition de la glène radiale est une complication hautement arthrogène et le chirurgien orthopédiste devra tout tenter pour retarder l'apparition de l'arthrose radio-carpienne et/ou radio-ulnaire distale.

Soucieux de restaurer une anatomie proche de la normale, il est donc logique de proposer une intervention de réorientation de l'extrémité distale du radius, d'autant que le sujet est jeune.

En revanche, le sujet âgé sera plus volontiers demandeur d'une récupération de mobilité et d'une indolence. Le devenir arthrosique à long terme du poignet passe donc à l'arrière plan et l'on est en droit de proposer une intervention mobilisatrice et fiable.

Entre l'ostéotomie de réorientation radiale et la résection de la tête ulnaire, nous avons voulu savoir si l'une des deux avait un meilleur résultat sur l'importance des douleurs post-opératoires.

La différence statistique est faible et peu significative. Néanmoins il semble y avoir une petite supériorité (0,72) pour la résection sur l'ostéotomie.

Au total, l'ostéotomie de réorientation radiale est indiquée chez le sujet jeune, eû égard à son avenir.

L'intervention de Darrach doit préférentiellement être indiquée chez les sujets plus âgés, en sachant que la diminution des douleurs sera légèrement plus marquée que dans le cas d'une ostéotomie.

X - Méthodologie et Résultats Radiologiques

Grâce à l'aimable coopération du personnel du service de radiologie, les clichés suivants ont été réalisés en présence de l'examineur :

- poignet de face en incidence postéro-antérieure,
- poignet de profil strict, avant bras accolé à une planchette.

Ces clichés simples ont permis la réalisation de la plupart des mesures.

Pièges radiologiques : Les rapports de l'articulation radio-ulnaire distale varient en fonction de la position du bras et de l'avant-bras (HARDY, TOTTY) (45, 52).

En effet, bras le long du corps, coude fléchi à 90°, main posée sur la plaque, le poignet se trouve en position de pronation maximale. Le radius, alors "enroulé" autour de l'ulna, est raccourci en valeur relative ; ce raccourcissement pouvant dépasser le millimètre (EPNER, BOWERS (34, 123) (**photo 3**).

L'index radio-ulnaire diminue donc artificiellement et les mesures sont fausses.

C'est épaule en abduction à 90°, bras et avant-bras posés sur la table, fléchis eux aussi à 90°, que la radiographie est la plus fiable. Les rapports de l'articulation radio-ulnaire distale sont alors bien étudiés, les mesures d'index radio-ulnaire également (**photo 4**).

Mesures effectuées sur le clichés de face (d'après Gartland, Werley, Castaing) :

1 - L'inclinaison frontale : Elle est définie par la mesure de l'angle entre :

- une perpendiculaire à l'axe du radius
- une droite joignant l'extrémité distale du processus styloïdien radial à l'angle ventromédial de la surface articulaire radiale (**fig. 8**).

Palmer et Glisson ont même poussé l'étude plus loin, cherchant si les mesures effectuées correspondaient bien à la réalité anatomique en disséquant des poignets de sujets anatomiques et en marquant les surfaces d'os sous-chondral à l'aide d'un marqueur radio-opaque.

Photo n° 3

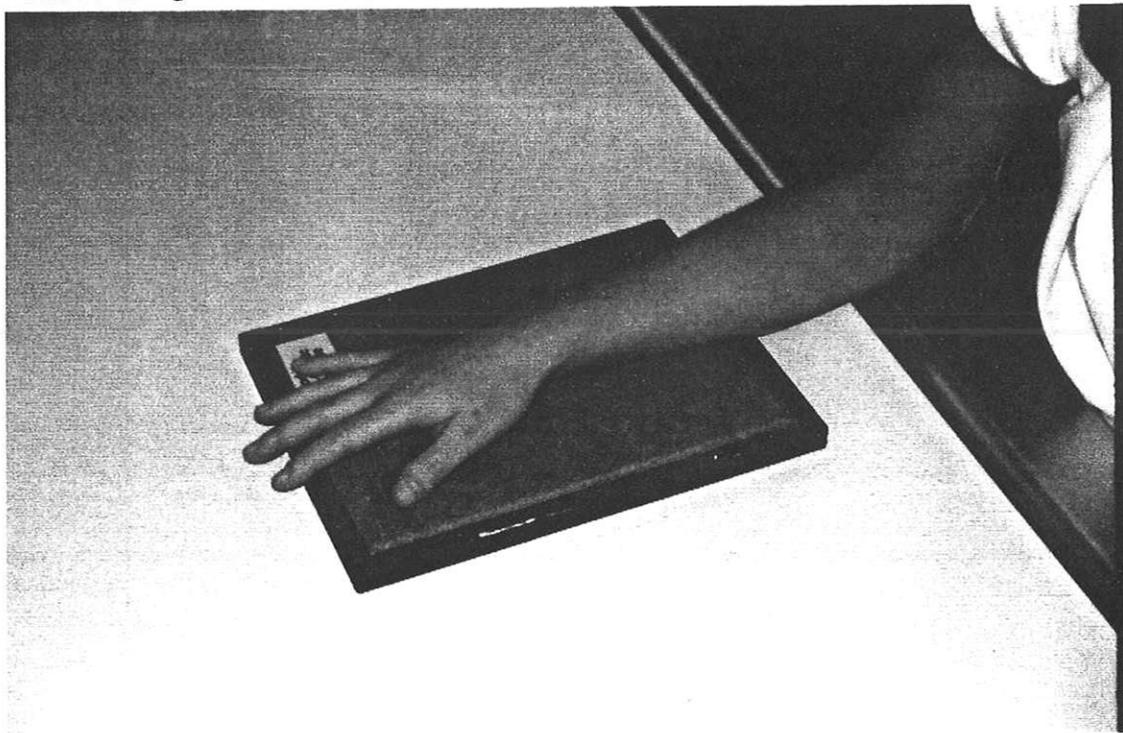
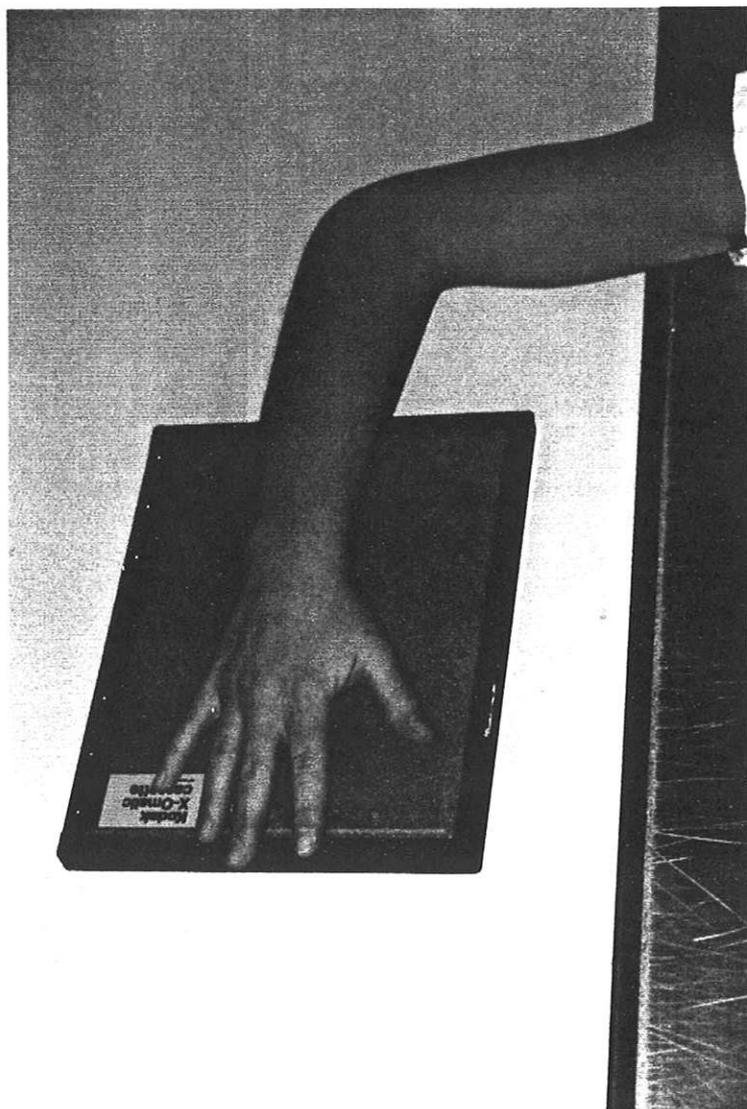
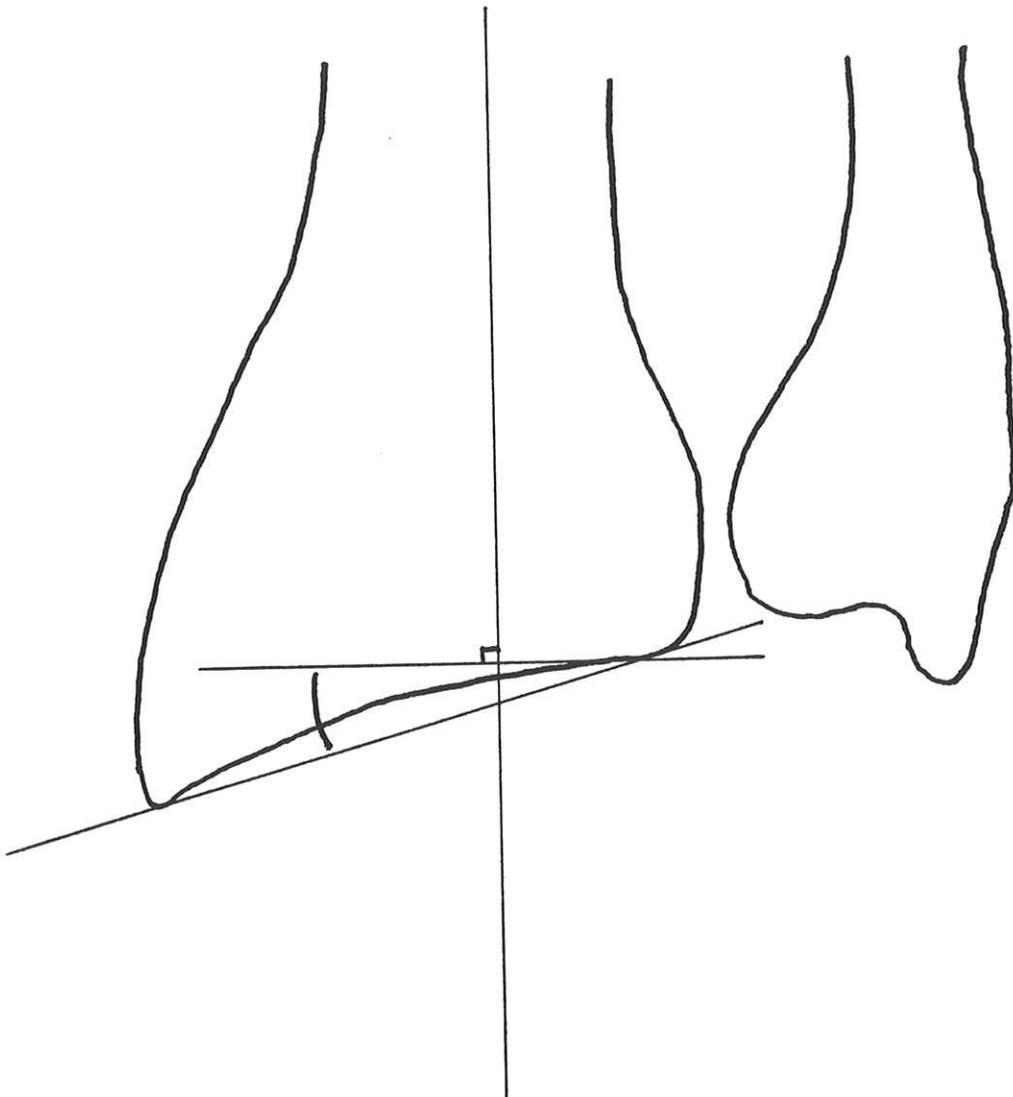


Photo n° 4





Bascule Frontale

Figure 8

Les mesures effectuées sont bien le reflet de la réalité.

Valeur moyenne de l'angle d'inclinaison frontale : 25°

2 - Index radio-ulnaire distal :

Parmi les multiples mesures proposées, nous avons retenu l'index radio-ulnaire distal (index radio-cubital inférieur). Nous avons en effet écarté son principal concurrent, la mesure du raccourcissement radial ("Radial shortening" de GARTLAND et WERLEY (42)). Ce dernier est en effet perturbé par les modifications de l'angle d'inclinaison frontale et en cas de fracture du processus styloïdien radial, il n'est carrément plus mesurable.

L'index radio-ulnaire distal en revanche est aisé à mesurer, et surtout donne une bonne idée de l'impaction radiale (**fig. 9**).

Il se mesure entre l'angle ventro-médial de la surface articulaire radiale et la face distale de la tête ulnaire.

Si cet index baisse en dessous de zéro, le poignet se trouve en situation "ulnaire longue" et le conflit ulno-carpien est inévitable.

L'index radio-ulnaire distal est normal en moyenne de 2 mm

3 - Clichés de profil strict

Cette incidence doit être réalisée sur un sujet assis face à la table bras le long du corps. Le coude est fléchi à 90°, l'avant-bras et la main reposant sur la table par leur bord ulnaire. Une planchette est appliquée au dos de l'avant-bras et de la main, maintenant le poignet strictement perpendiculaire au film (**photo 5 et 6**).

Le rayon est radio-ulnaire.

Ce cliché permet une bonne analyse de l'angle d'inclinaison sagittale de la surface radiale.

La mesure de cet angle est effectuée entre une perpendiculaire à l'axe du radius et une droite joignant les bords ventraux et dorsaux de la cavité articulaire radiale (**fig. 10**).

La valeur moyenne de l'angle d'inclinaison sagittale est de 10° de flexion palmaire.

Photo n° 5

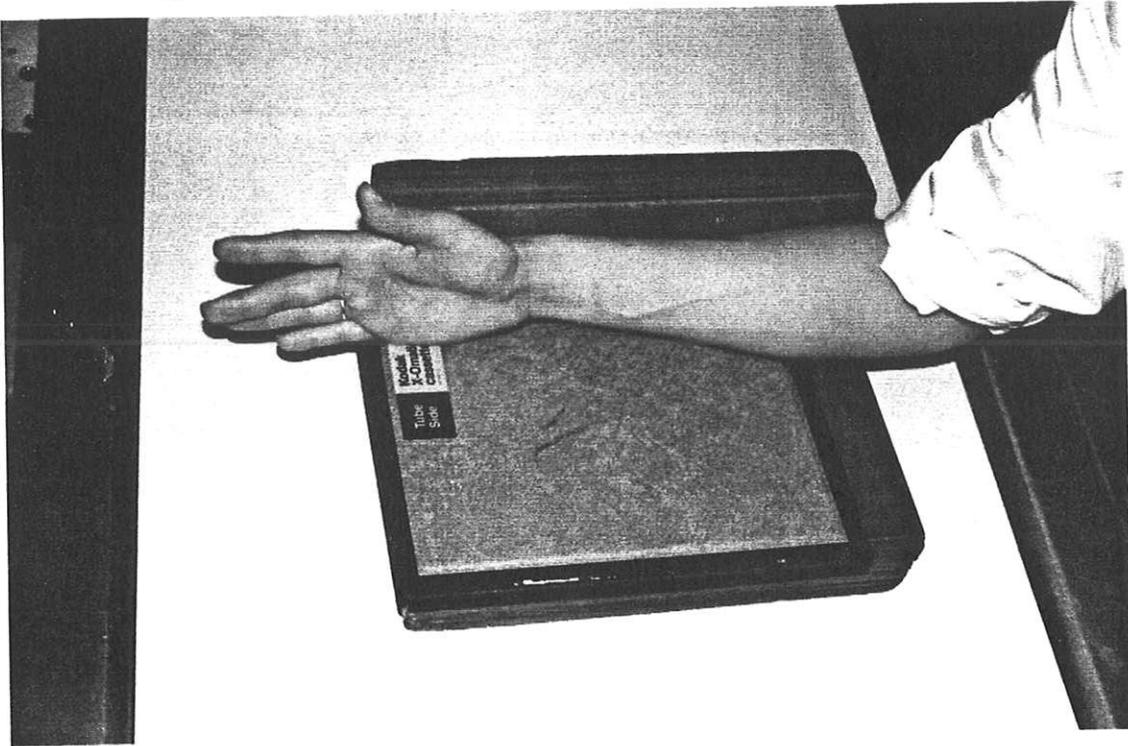
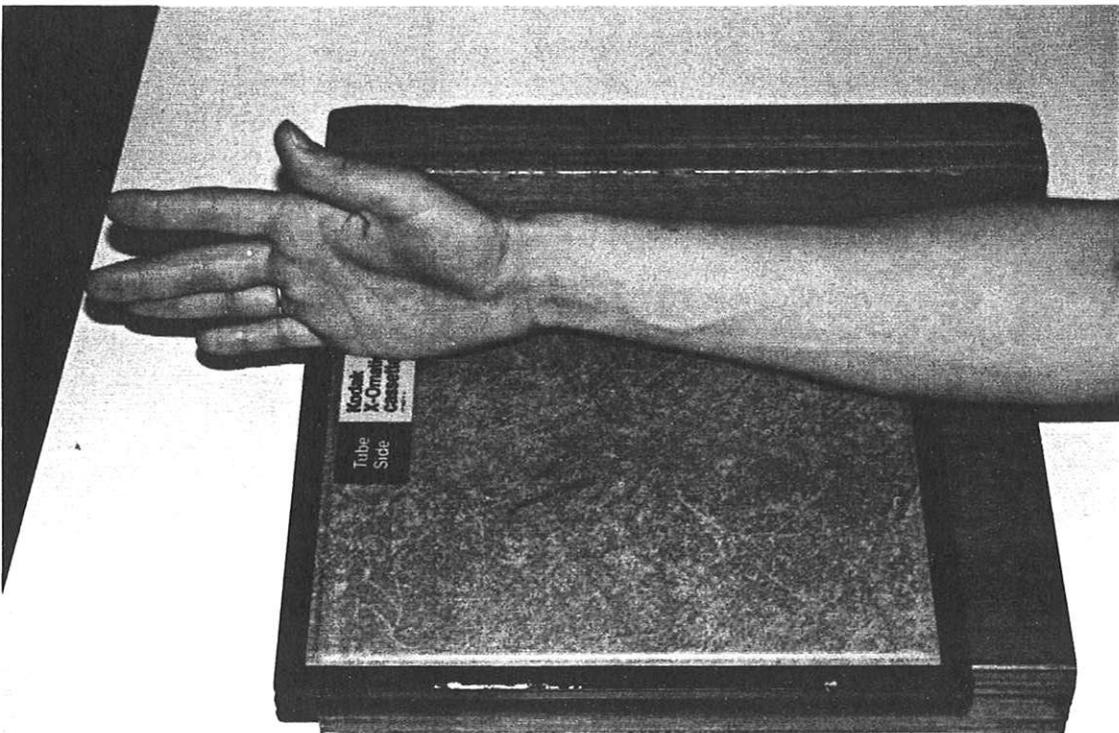
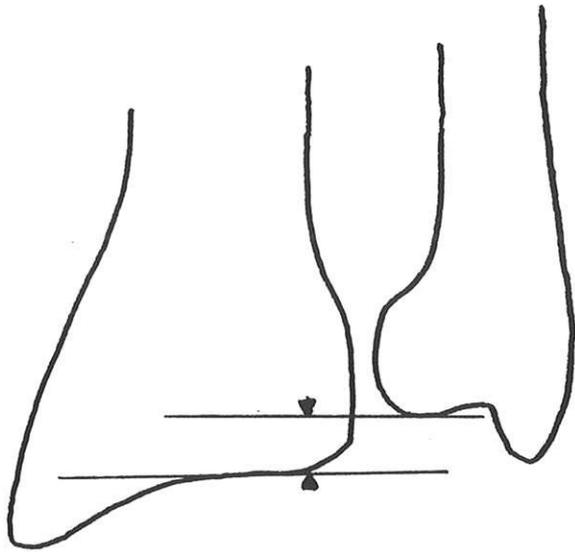


Photo n° 6





Index Radio-ulnaire

Figure 9

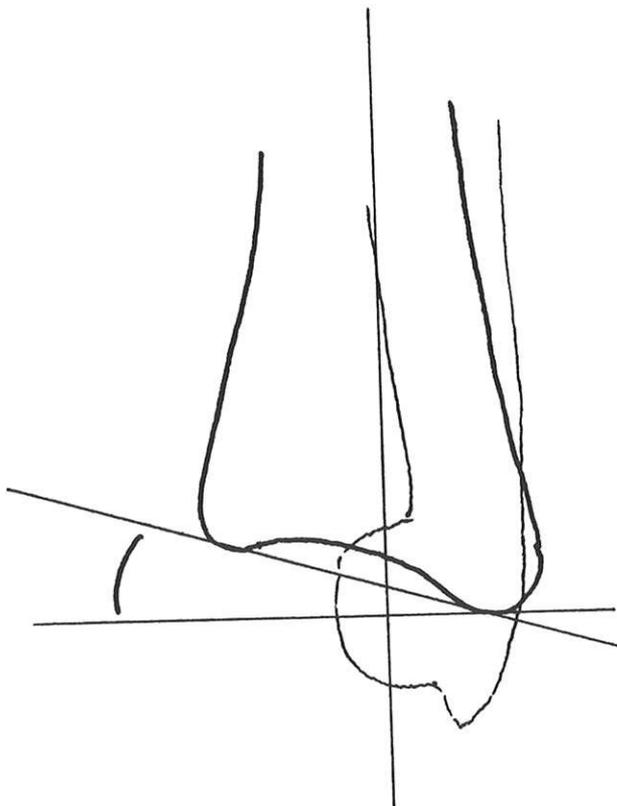


Figure 10

Bascule sagittale

Résultats Radiographiques de la série (tableaux 10 et 11) :

L'étude des radiographies pré-opératoires permet de dénombrer :

- 14 calcs vicieux en flexion dorsale (suite à fracture de Pouteau-Colles par exemple).
- 12 calcs vicieux en flexion palmaire (type Goyrand-Smith) dont 5 sont intra-articulaires et/ou complexes.

L'étude statistique de la présence ou de l'absence d'arthrose (cotée 0 ou 1) permet de conclure que cette dernière est présente dans 50 % des calcs vicieux intra-articulaires et seulement dans 30 % des calcs vicieux extra-articulaires.

Autrement dit dans notre série, l'évolution des calcs vicieux intra-articulaires est plus péjorative vis à vis de l'arthrose que celle des calcs vicieux extra-articulaires.

Ceci ne fait que confirmer des notions déjà connues dans la littérature (88).

1 - Bascule frontale pré-opératoire :

Elle est en moyenne de 20° sans tenir compte du caractère ventral ou dorsal de la bascule, cet élément n'ayant qu'une faible corrélation avec la bascule frontale.

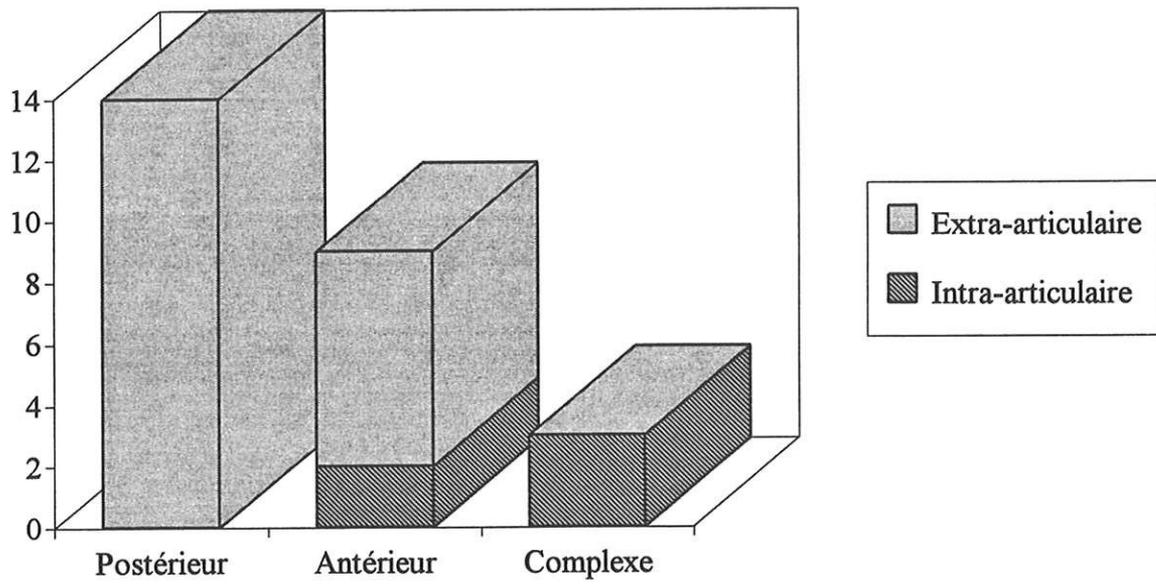
Les calcs vicieux de la série ont donc une bascule frontale en moyenne 5° inférieure à la normale (les extrêmes vont jusqu'à 0°).

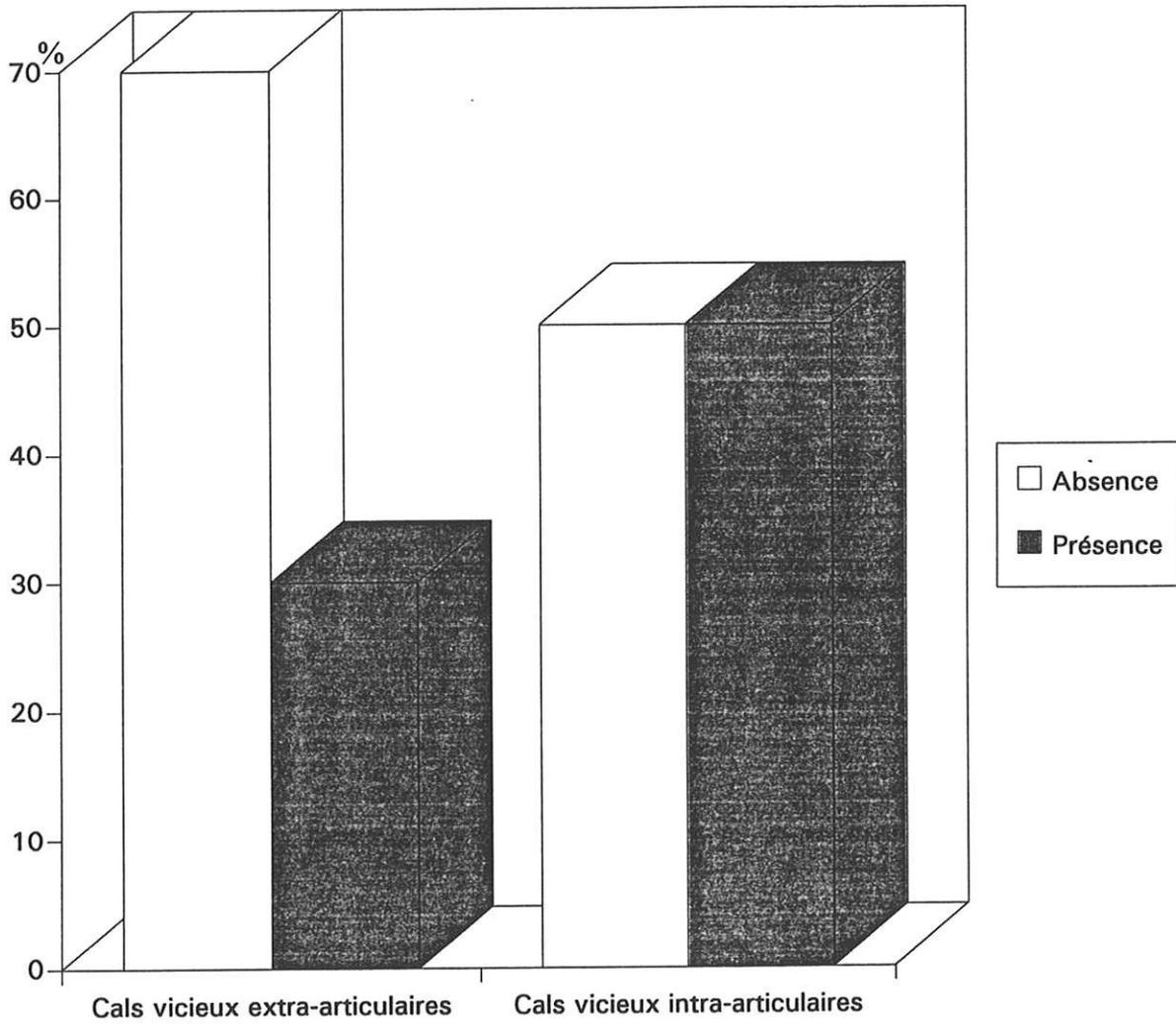
2 - Bascule sagittale pré-opératoire :

Elle est en moyenne de 12° de flexion dorsale pour les calcs vicieux postérieurs. Il y a 20 ans, cette bascule était de 20° supérieure.

La gravité des calcs vicieux du poignet est-elle en train de diminuer ? en raison de l'amélioration de la qualité des traitements ?

Nous ne devons pas conclure trop rapidement et attendre en particulier les résultats d'éventuelles autres études sur des collectifs plus importants.

TYPE DE CAL VICIEUX**Tableau 10**

ARTHROSE EN FONCTION DU TYPE DE CAL VICIEUX**Tableau 11**

La moyenne de bascule sagittale pour les cals vicieux antérieurs est de 23° de flexion palmaire. Là non plus, les chiffres ne sont pas énormes.

3 - Index radio-ulnaire pré-opératoire moyen, tous types de cals vicieux confondus :

Il est de - 3,6 mm. Ce résultat est important, hautement pathologique et témoin du tassement radial majeur. Nous savons qu'un poignet dont l'index radio-ulnaire est inférieur à - 2 mm va rapidement dégénérer en arthrose radio-carpienne et conflit ulno-carpien invalidant.

Les poignets ayant bénéficié d'une ostéotomie avaient un index radio-ulnaire moyen encore plus catastrophique : - 4,8 mm.

La récupération post-opératoire est spectaculaire : Index radio-ulnaire moyen : 0.

Même si tout danger de conflit ulno-carpien n'est pas totalement écarté, on peut se réjouir d'une action fortement positive de la chirurgie de réorientation radiale en faveur de la récupération de l'index radio-ulnaire.

XI - Méthodologie et Résultats Cliniques

• **La mobilité en flexion palmaire et flexion dorsale** a été mesurée à l'aide d'un goniomètre appliqué pour l'une de ses branches sur la face dorsale de l'avant-bras et pour l'autre sur la face d'extension de la main, approximativement selon le 3ème rayon dans un souci de standardisation. La pronosupination était indifférente pour avoir des amplitudes maximales.

Les inclinaisons radiales et cubitales ont été mesurées entre l'axe de l'avant-bras évalué et l'axe du 3ème rayon.

Enfin, la pronation et la supination ont été mesurées selon la méthode de McRAE. En effet, celle-ci, réalisée à l'aide d'instruments simples, se révèle fiable à 95 % comparée à la méthode de PATRICK (goniomètre à pendule tenu par la main du patient).

Nous avons donc demandé aux sujets, membre supérieur dévêtu, bras vertical, coude fléchi à 90°, de tenir dans leur main fermée un stylet matérialisant une branche de l'angle à mesurer, l'axe du bras représentant l'autre axe.

Les mesures obtenues par cette méthode sont aussi fiables (McGARRY et al.) (68) que celles obtenues par des méthodes plus complexes (GIFFORD, DARCUS et SALTER, WAGNER) nécessitant des appareillages spécifiques.

• **Effets de la chirurgie sur les mobilités :**

En flexion dorsale (extension du poignet) le gain moyen est de 6° seulement, tous types d'intervention confondus, et reste inférieur de 10° au côté sain (60° contre 70°).

Notons que la moyenne d'extension du poignet sain des malades de la série reste inférieure aux données anatomiques (85°) mais vu l'âge élevé de certains de ces malades, il n'est pas étonnant de constater cette baisse de mobilité.

Nous comparerons donc les données des poignets malades avec le côté controlatéral.

En flexion palmaire, le gain moyen est de 10° (55° pré-opératoires passent à 65° en post-opératoire) et encore 10° de moins que le côté sain (75° en moyenne).

La pronation moyenne passe de 37° à 75° soit 28° de gain.

En comparaison avec le côté sain, il persiste néanmoins un déficit de 10° (82° de pronation moyenne pour les poignets indemnes).

La supination augmente elle aussi de 42° (40° pré-opératoires deviennent 82° après l'intervention). Le déficit restant n'est que de 7° (89° de supination moyenne).

Enfin concernant les inclinaisons :

L'inclinaison ulnaire moyenne est de 18° en pré-opératoire et devient 18° en post-opératoire. Aucun changement donc et en particulier pas de déplacement ulnaire du secteur de mobilités.

L'inclinaison radiale passe de 15 à 18° , ce résultat est faible.

Nous avons ensuite séparé les interventions en deux groupes : d'un côté les résections de tête ulnaire (Darrach), de l'autre les ostéotomies avec ou sans geste sur l'articulation radio-ulnaire distale.

Voici les résultats de l'étude de la mobilité des poignets opérés en fonction du type d'intervention.

L'intervention de DARRACH fait gagner en moyenne 02° de flexion dorsale avec des extrêmes allant de -30° à 90° .

En ce qui concerne la flexion palmaire, la résection de la tête ulnaire fait gagner 05° en moyenne (extrêmes de -25° à 80°).

Les gains moyens ne sont pas élevés et ceci n'est pas étonnant. L'intervention de Darrach est une intervention mobilisatrice de la pronosupination. Elle a une petite action positive sur la flexion dorsale et palmaire et une aggravation de ces mobilités est à déplorer.

Voyons maintenant l'action de l'intervention de Darrach sur la pronosupination.

La supination moyenne passe de 38° à 83° en post-opératoire. La pronation est aussi bénéficiaire : elle passe de 40° à 75° (les moyennes de pronation côté sain : 82°
supination côté sain : 82°)

Nous confirmons donc statistiquement sur l'étude de notre série que l'intervention de Darrach donne d'excellents résultats en ce qui concerne la pronosupination.

• **Quels sont les résultats des ostéotomies simples sans geste associé sur l'articulation radio-ulnaire distale ?**

La flexion dorsale passe de 50 à 60° (et reste inférieure au côté sain : 70°).

La flexion palmaire passe de 51 à 66° ce qui fait un gain total moyen sur l'arc de flexion palmaire dorsal du poignet de 25°.

Ce gain n'est pas considérable mais nettement plus élevé qu'après une résection de la tête ulnaire.

On peut noter que le déplacement dorsal du secteur de mobilité utile du poignet n'est plus déplacé vers la flexion dorsale.

En ce qui concerne la pronosupination :

Le gain est également important :

40° deviennent 80° de pronation post-opératoire,

48° deviennent 86° de supination post-opératoire.

Ces résultats sont tout à fait comparables aux moyennes du côté sain.

On peut expliquer ces résultats agréablement surprenant de gain en pronosupination (alors qu'il n'y a eu aucun geste, rappelons-le, sur l'articulation radio-ulnaire distale) par la réaxation et la restauration de rapports anatomiques normaux au sein de cette articulation.

L'arthrodèse partielle et les ostéotomies associées à un geste radio-ulnaire distal représentent un collectif trop faible pour être étudié.

Au total et en conclusion de cette étude statistique des gains de mobilité post-

opératoires, nous pouvons écrire que :

- l'intervention de DARRACH fait gagner beaucoup de pronosupination, peu ou pas de flexion extension,

- l'ostéotomie de réorientation radiale redonne des mobilités proches de la normale y compris en pronosupination.

XII - Etude de l'instabilité post-traumatique du carpe au sein de la série

Instabilité post-traumatique (Saffar)

Nous avons recherché chez les patients revus des signes cliniques et/ou radiologiques d'instabilité du carpe. Celle-ci peut expliquer certains mauvais résultats à long terme.

Il y a environ dix ans que cette entité est reconnue, étudiée et les controverses sont encore vives (26, 38, 63, 65, 115):

1 - Clinique :

Nous avons lors de notre étude recherché des signes cliniques d'instabilité de la première rangée. En particulier, l'instabilité scapho-lunatum, la plus fréquente, la plus anciennement décrite.

L'examen clinique a été mené sur l'avant-bras vertical, coude reposant sur la table. Les mouvements de flexion palmaire et dorsale du poignet avec et sans contraction musculaire ont été étudiés à la recherche de claquements audibles, de ressauts douloureux. La même recherche a été effectuée pour les inclinaisons radiales et ulnaires.

L'examen a été complété par une exploration des mouvements passifs de flexion palmaire et dorsale et des inclinaisons.

Enfin, le signe du ballotement a été recherché. Entre le pouce et l'index d'une main, le scaphoïde a été saisi, lunatum dans l'autre main de l'examineur, le ballotement a été recherché en mobilisant en sens inverse les deux os. Les signes de l'instabilité étaient constitués par une mobilité antéro-postérieure anormale entre les deux os, accompagnée de douleurs.

2 - Radiologie :

- Sur les clichés de face simples mais réalisés selon le protocole précédemment décrit,

nous avons recherché :

- Le signe de l'anneau (Ring sign), signant l'horizontalisation du scaphoïde sur le cliché de face. Ce signe est pathognomonique de l'instabilité scapho-lunaire, à condition que le poignet n'ait aucune inclinaison radiale car dans ce cas le signe de l'anneau est physiologique. Sa présence sur le cliché de face signe la rupture du ligament radio-capitatum.

- Un espace entre scaphoïde et lunatum supérieur à 2 mm, avec ascension du capitatum qui vient combler le "GAP" entre les deux os.

Indirectement, il se produit alors une diminution de la hauteur du carpe avec perturbation de l'indice de Mc Murtry : cet indice correspond au rapport entre la distance de la base du troisième métacarpien à la partie sous-chondrale du radius et la hauteur du troisième métacarpien passant par l'axe de celui-ci.

- Sur les clichés de profil

Nous avons mesuré l'angle radio-lunaire entre (fig 11) :

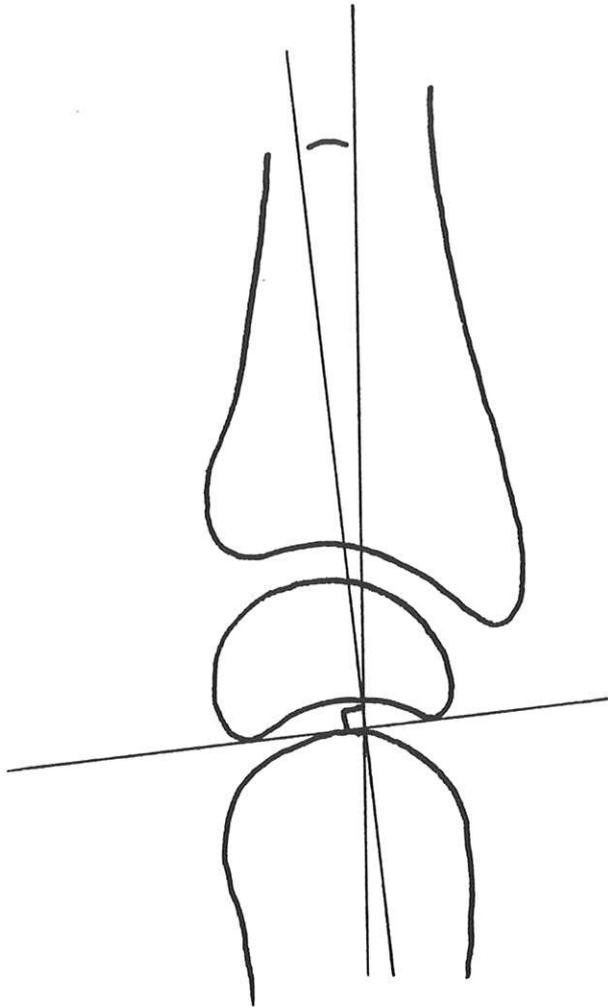
- la ligne perpendiculaire à celle passant par les deux cornes du lunatum et définissant l'orientation de sa surface articulaire,

- et l'axe du radius tracé entre deux points équidistants de ses bords ventraux et dorsaux.

L'augmentation de cet angle au delà de 25° dorsaux définit la DISI (Dorsal Intercalated Segmental Instability).

L'augmentation de cet angle au-delà de 10° palmaires définit la VISI (Ventral Intercalated Segmental Instability);

A un degré plus avancé de dégradation, l'instabilité scapho-lunaire évoluée, ou SLAC syndrome (Scapho Lunated Advanced Collapse), se manifeste radiologiquement par un écart scapho-lunarien permanent, une ascension du capitatum majorée lors des clichés en compression axiale.



Angle Radio-lunaire

Figure 11

Les autres instabilités (triquetro-lunaire, médiocarpienne, STT...) au vu de leur faible fréquence n'ont pas été recherchées dans l'étude.

Les résultats sont les suivants :

3 malades présentent un angle radio-lunatum pathologique ($- 30^\circ$; $- 36^\circ$; $- 28^\circ$) en dorsal et sont donc en DISI.

2 malades présentent une VISI ($+ 20^\circ$; $+ 20^\circ$).

Discussion :

Les DISI correspondent à des cals vicieux importants, dorsaux en compression flexion dorsale.

Les VISI correspondent à des cals vicieux importants également, ventraux ou marginaux avec subluxation palmaire du carpe.

Il est étonnant de n'avoir retrouvé aucune instabilité clinique lors de l'examen. A cela, plusieurs explications possibles :

- L'examen n'a peut-être pas été mené par les mains les plus expertes du service.
- Les seuls craquements douloureux mis en évidence semblaient provenir du moignon de résection ulnaire, peut-être en est-il autrement ?
- Dernière hypothèse et peut-être la plus intéressante : les instabilités du carpe retrouvées radiologiquement sont peut-être des carpes adaptatifs avec instabilité fixée ?

Dans ce cas, doit-on négliger la DISI (ou la VISI), lors d'une ostéotomie de réaxation radiale, et espérer une régression de la lésion comme cela a été publié à propos d'un cas ? ou doit-on associer un geste lunato-scaphoïdien d'arthrodèse partielle par exemple. Dans l'état actuel des connaissances, la réponse est délicate et le faible nombre de cas ne permet pas de trancher.

XII - Interprétation du tableau des corrélations

- Le sexe et l'âge sont corrélés entre eux, nous l'avons vu en détails.

- Les sujets de sexe féminin gagnent moins de mobilité suite à l'intervention, en particulier en flexion dorsale et pronation. Comme nous avons vu que le type d'intervention et l'âge n'étaient pas les mêmes en fonction du sexe, cette affirmation est à interpréter avec beaucoup de réserve, il existe probablement un biais de recrutement.

- L'index radio-ulnaire pré-opératoire est corrélé avec le sexe. Il est probable que l'os âgé et féminin, moins résistant biomécaniquement que son homologue masculin, se tasse davantage et laisse donc des articulations radio-ulnaires distales en piteux état.

- La douleur post-opératoire est liée statistiquement à la présence d'arthrose radio-carpienne radiologique. Ceci est une confirmation par les chiffres d'une notion bien connue des cliniciens.

- Cette même arthrose pré-opératoire influence les indications opératoires (statistiquement). Ceci est une preuve numérique de la conscience professionnelle des chirurgiens qui regardent aussi les radiographies de leurs malades avant de les opérer.

XIII - Analyse et discussion de deux cas cliniques

Dossier n°1 (Photo 6) :

Suite à une chute survenue en Septembre 1991, Mme P... Marie-Louise se fracture le poignet gauche. Les radiographies initiales (récupérées par la malade) diagnostiquaient une fracture extra-articulaire simple à déplacement dorsal type Pouteau Colles.

Le traitement initial préconisé dans un autre centre a consisté en un brochage intrafocal associé à une immobilisation plâtrée poignet en position de fonction durant 35 jours.

Le bilan clinique pré-opératoire fait état de douleurs très invalidantes, une algodystrophie en cours de guérison, une limitation de tous les mouvements en particulier la prono-supination.

Les radiographies 5 mois après l'accident montrent :

- Un cal vicieux antérieur extra-articulaire suite à une très probable hyperréduction par le brochage de Kapandji.

- Une orientation de la glène radiale correcte dans le plan frontal (BF = 20°).

- Une hyperflexion palmaire dans le plan sagittal (BS = 22°).

- Surtout un très important raccourcissement radial puisque l'index radio-ulnaire se situe à - 7 mm.

Compte-tenu de l'âge de la malade, des impératifs d'indolence et de récupération des mouvements de pronosupination, il a logiquement été proposé une résection de la tête ulnaire sans réorientation radiale.

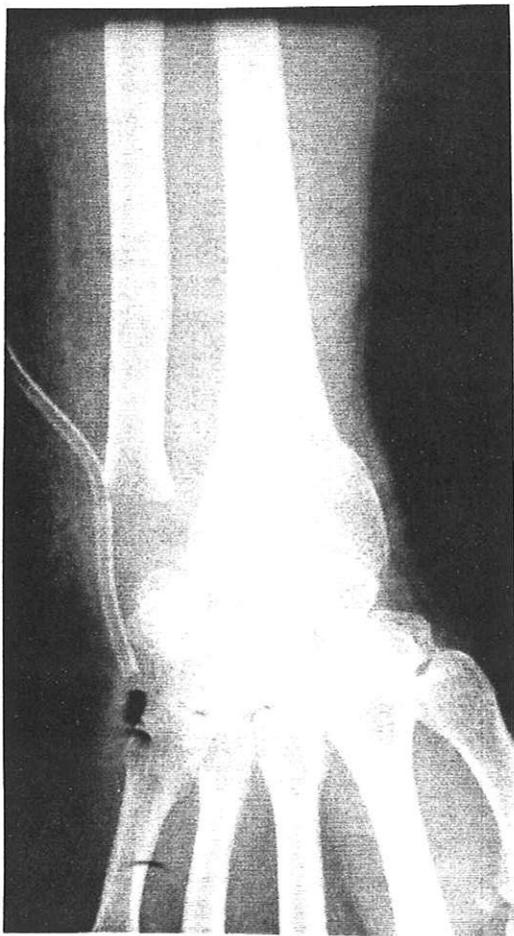
Le résultat radiologique et clinique est très satisfaisant avec un recul néanmoins faible (17 mois).



Pré-op



Madame P... Poignet Gauche



Post-op



Dossier n°2 (Photo 7) :

Mr T... Gaston, 49 ans, s'est fracturé le poignet gauche en Août 1987. Il s'agissait d'une fracture articulaire complexe se rapprochant du type Hutchinson (cunéenne latérale), il existe une impaction de tout le carpe au sein de la glène radiale et une fracture du processus styloïdien ulnaire.

Malgré un traitement chirurgical par plaque de Kerboul ventrale, la consolidation en position vicieuse est inévitable.

Un traitement par embrochage intrafocal associé à la plaque aurait peut-être été plus judicieux, mais la technique de Kapandji n'était alors pas aussi répandue que de nos jours. Enfin, la critique à posteriori est toujours aisée.

Nous nous trouvons donc devant un cal vicieux majeur dont l'étude clinique montre :

- Un déplacement très net du secteur de flexion palmaire - flexion dorsale au bénéfice de cette dernière (30° - 80°).

- Des inclinaisons peu perturbées en dehors d'une augmentation de l'inclinaison radiale.

- La pronosupination est acceptable (70° - 80°).

Le poignet est disgracieux avec saillie importante de la tête ulnaire.

Le sujet ne ressent pas (ou pas encore) de douleurs.

L'analyse des radiographies donne les résultats suivants :

- La bascule frontale est de + 03° témoin d'un déplacement radial important.

- La bascule sagittale est de + 04° avec élargissement de la surface articulaire.

- L'index radio-ulnaire est à - 7 mm traduisant un raccourcissement radial majeur.

Par ailleurs, on note :

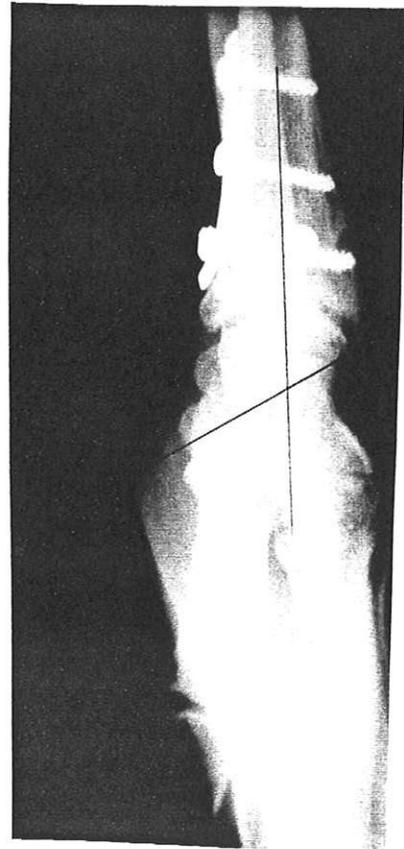
Une dynamique du scaphoïde anormale sur les clichés en inclinaison radiale et ulnaire.

En effet, en inclinaison radiale, il n'y a pas de mouvement de flexion palmaire du scaphoïde ;



Radios initiales

Monsieur T... Poignet Gauche



Bilan pré-op

celui-ci paraît fixé au lunatum et entre en conflit avec le processus styloïdien radial. A ce niveau, il existe déjà un pincement articulaire.

Les clichés en compression distraction ne mettent pas en évidence de collapsus du carpe, le scaphoïde et le lunatum sont solidaires, l'indice de McMurtry est normal.

Le conflit ulno-carpien est patent, avec même une petite empreinte de la tête ulnaire sur la face proximale du lunatum.

Enfin l'angle radio-ulnaire est pathologique : 30° dorsaux, témoin d'une DISI.

Compte-tenu de ce qui a été dit précédemment, il s'agit d'une instabilité fixée du carpe en flexion dorsale.

Il ne faut en aucun cas opérer ce malade qui ne se plaint actuellement de rien.

Au cas où les douleurs feraient leur apparition et que le malade soit alors demandeur d'une intervention, il conviendrait de lui proposer :

- l'ablation du matériel de synthèse,

- une ostéotomie de réaxation radiale avec important effet d'allongement sur le radius (glissement-avancement ou d'addition postérieure avec greffon iliaque ou autre) en s'efforçant de redonner un index radio-ulnaire aussi proche de la normale que possible et une surface articulaire radiale mieux orientée dans les deux plans.

L'instabilité fixée du carpe ne doit pas être considérée dans un premier temps d'autant plus qu'il existe une possibilité de restitution ad-integrum.

XV - Conclusion

Après avoir détaillé l'anatomie descriptive et fonctionnelle du poignet normal et pathologique, l'étude clinique, radiologique et statistique d'une série de 26 malades opérés dans les services d'Orthopédie-Traumatologie I et II du CHRU Dupuytren, nous permet de tirer les conclusions suivantes.

Dans le cas d'un malade de sexe masculin et jeune, les impératifs de récupération fonctionnelle la plus complète possible, le souci de ne pas être mutilant, l'hypothèque prise sur le devenir du poignet à long terme seront pris en compte.

L'aspect radiographique peu dégénératif, en particulier l'absence d'arthrose radio-ulnaire distale et des rapports articulaires peu perturbés doivent inciter le praticien à proposer un traitement conservateur.

L'ostéotomie de réorientation radiale quelqu'en soit la technique sera préférentiellement indiquée. Le malade pourra en attendre un résultat fonctionnel très satisfaisant, avec néanmoins une réserve sur la diminution des douleurs.

La forme antérieure ou postérieure du cal vicieux ne devra que peu influencer la décision opératoire. En revanche, le caractère intra-articulaire de ce dernier devra avertir le chirurgien et le malade des moins bons résultats d'ensemble et ce, quelle que soit la technique utilisée.

Dans le cas d'une femme âgée, les impératifs de récupération de mobilité et d'indolence seront le principal but à atteindre.

La préférence ira aux techniques sûres quant au résultat même si la résection de tête ulnaire oblige au sacrifice ostéo-articulaire désagréable à tout orthopédiste.

Le résultat sera très satisfaisant quant à la mobilité en pronosupination et quant à l'indolence.

L'aspect radiographique d'arthrose radio-ulnaire distale évoluée, et/ou les rapports articulaires pathologiques ne feront que conforter dans l'indication choisie.

Il reste beaucoup de chemin à faire avant de pouvoir conclure à nouveau "la fracture du poignet est une fracture fréquente, bénigne qui guérit constamment sans séquelles" à l'image des auteurs optimistes du XIX^{ème} siècle.

L'homme continuera probablement encore longtemps à se fracturer le poignet et les progrès encore à faire sont nombreux. Tout d'abord, l'amélioration du traitement de la lésion initiale, car s'il est vrai que ce traitement a considérablement évolué ces dernières années, il reste néanmoins imparfait puisque ce travail a pu être réalisé.

Le progrès devra également passer par l'amélioration des techniques chirurgicales et peut-être la mise au point d'une prothèse de poignet satisfaisante.

Pour finir, même si l'évolution fait un jour remonter l'homme dans les arbres, gageons qu'il y aura toujours une liane synthétique plus fragile que les autres ; l'orthopédie traumatologie a encore bien des heures à vivre, de gloire et de déceptions.

XVI - Annexes

Cal vieux poignet

Nom	
Prénom	
Sexe	
Date de naissan	00/00/00
Age actuel	0
Prof actuelle	
Hobbies	
Date trauma	00/00/00
Age trauma	0
Prof trauma	
Coté dominant	
Coté atteint	
Circ accident	
Accdt W	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Traitement init	
Rééducation	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Nb de séances	0
Douleur pré op	
Dleur serrage	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Dleur taper	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Douleur tourner	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Cot dleur pre	0
Force	
Esthétique	
Cot esthétique	0
Indic patient	
Commentaires	
Type interventi	
Greffe osseuse	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Commentaires op	
Dleurs post op	
Dir serr post	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Dir taper post	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Dir tourner pos	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Cot dleur post	0
Force post	
Esthétique post	
Cot esthét post	
Res glob subj	
A refaire	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Rep W	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non

Délai rep jr	<input type="text" value="0"/>	
W identique	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Reclassement	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Invalidité	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Tour poig sain	<input type="text" value="0"/>	
Tour Poig malad	<input type="text" value="0"/>	
Grip sain	<input type="text" value="0"/>	
Grip malade	<input type="text" value="0"/>	
Pinch sain	<input type="text" value="0"/>	
Pinch malade	<input type="text" value="0"/>	
FP pré	<input type="text" value="0"/>	
FD pré	<input type="text" value="0"/>	
IR pré	<input type="text" value="0"/>	
IC pré	<input type="text" value="0"/>	
Pro pré	<input type="text" value="0"/>	
Sup pré	<input type="text" value="0"/>	
FP post Mal	<input type="text" value="0"/>	
FD post Mal	<input type="text" value="0"/>	
IR post Mal	<input type="text" value="0"/>	
IC post mal	<input type="text" value="0"/>	
Pro post mal	<input type="text" value="0"/>	
Sup post mal	<input type="text" value="0"/>	
FP post sain	<input type="text" value="0"/>	
FD post sain	<input type="text" value="0"/>	
IR Post sain	<input type="text" value="0"/>	
IC post sain	<input type="text" value="0"/>	
Pro post sain	<input type="text" value="0"/>	
Sup post sain	<input type="text" value="0"/>	
Mob coude	<input type="text"/>	
Mob epaule	<input type="text"/>	
Kapandji	<input type="text" value="0"/>	
Meilleur doigt	<input type="text" value="0"/>	
Mauvais doigt	<input type="text" value="0"/>	
Tendinite	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Nf médian	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Nf cubital	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Pb vasc	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Algodystrophie	<input type="radio"/> Oui	<input checked="" type="radio"/> Non
Autres pb	<input type="text"/>	
Commentaires 3	<input type="text"/>	
BF pré	<input type="text" value="0"/>	
BS pré	<input type="text" value="0"/>	

Arth HC pré Oui Non

Arth RCI pré Oui Non

BF post

BS post

IRC post

Arth RC post Oui Non

ARthr RCI post Oui Non

Commentaire RX

XVII - Bibliographie

1 - Amadio PC, Botte MJ : Treatment of malunion of the distal radius. *Hand. Clin.*, 1987, 3 : 541-61.

2 - Baciuc C, Kapandji IA : L'opération de Kapandji-Sauvé dans le traitement des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. *Ann. Chir.*, 1977, 31 : 323- 9.

3 - Bora FW Jr, Osterman AL, Zielinski CJ : Osteotomy of the distal radius with a biplanar iliac bone graft for malunion. *Bull. Hosp. Jt. Dis. Orthop. Inst.*, 1984, 44 : 122-31.

4 - Bouchet A, Cuilleret : Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. "Le membre supérieur". 3ème Edition, SIMEP.

5 - Boud HB, Stone MM : Resection of distal end of ulna. *J.B.J.S.*, April 1944, 26 : 313-321.

6 - Bour P, Dap F, Merle M, Foucher G, Michon J : L'articulation radio-cubitale inférieure dans les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius : incidences thérapeutiques. *Ann. Chir. Main Memb. Super.*, 1990, 9 : 261-70.

7 - Bourrel P, Bahuaud J, Richard M : Les complications nerveuses des fractures fermées de l'extrémité inférieure du radius. A propos de 23 cas (Journées d'Hiver de la SO.F.C.O.T.), 1983, 6 : 489-90.

8 - Bowers WH : Distal radio-ulnar joint arthroplasty. *J. Hand. Surg.*, 1985, 10 A : 169-178.

9 - Buck-Gramcko D : On the priorities of publications of some operative procedures on the distal end of the ulna. *J. Hand. Surg.* 15 B : 416-420.

- 10 - Campbell WG:** Malunited Colles' fractures. JAMA., 1937, 109 : 1105-1108.
- 11 - Cantero J :** Raccourcissement du cubitus dans les séquelles de fractures de l'extrémité distale du radius. Ann. Chir., 1977, 31 (4) : 330-334.
- 12 - Castaing J et le club des dix:** Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. R.C.O., 1964, 50 : 581-696. XXXIX Réunion annuelle de la SO.F.C.O.T.
- 13 - Castaing J, Doliveux P, Barthelemy JP :** Traitement des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius par ostéotomie d'addition. Annales Orthopédiques de l'Ouest, 1980, 12 : 89-93.
- 14 - Chamay A :** Considérations sur les limites de tolérance du traitement conservateur des fractures du poignet. Ann. Chir., 1977, 31 (4) : 340-342.
- 15 - Chamay A, Meythiaz AM :** Le traitement des fractures instables du poignet par fixateur externe de Hoffmann. Etude d'une série de 40 cas. 1983, 8 : 637-43.
- 16 - Chamay A, Rodriguez-Meythiaz AM :** Traitement des cals vicieux extra-articulaires du radius distal par ostéotomie d'ouverture avec interposition d'une greffe. Z. Unfallchir. Versicherungsmed Berufskr, 1989, 82 : 49-61.
- 17 - Collert S, Isacson J :** Management of redislocated Colles' fractures. Clin. Orthop., 1978 (Sept), 135 : 183-186.
- 18 - Cooney WP, Dobyns J :** Complications of Colles' fractures. J.B.J.S., 1980, 62 A (4) : 613-619.
- 19 - Cooney WP, Dobyns J :** Corrective osteotomy for malunion of distal radial fractures. J. Hand. Surg., 1983, 8 : 612.

- 20 - Cremieux G** : Mains figées post-traumatiques. Le Concours Médical, 1981 : 103-13.
- 21 - Darrach W** : Partial excision of lower shaft of ulna for deformity following Colles' fracture. Ann. Surg., 1913, 57 : 764-765.
- 22 - Darrach W, Dwight K** : Derangements of the inferior radio-ulnar articulation. Medical Records (N.Y.), 1915, 87 : 708.
- 23 - Darrow JC, Linscheid** : Distal ulnar resection for disorders of distal radio-ulnar joint. J. Hand. Surg., 1985, 10 A : 482-491.
- 24 - Delaere O, Hoang Ph** : Le fixateur externe dans les fractures instables de l'extrémité inférieure distale du radius. Revue de la littérature récente. Acta Orthop. Belgica., 1991, 57 - 4 : 374-381.
- 25 - De Wulf A, Razemon JP** : Les séquelles des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Causes et traitements. Acta Orthop. Belg., 1968, 34 : 11-204.
- 26 - Dias JJ, McMohan A** : Effect of Colles' fractures malunion on carpal alignment. J. R. Coll. Surg. Eding., 1988, 33 : 303-5.
- 27 - Dingman PVC** : Resection of distal end of ulna. J.B.J.S., Oct. 1952, 34A.
- 28 - Dunoyer J, De Leobardy L** : Autre technique d'ostéotomie pour correction des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Annales Orthopédiques de l'Ouest, 1980, 12 : 94-95.
- 29 - Duparc J, Pacault JY, Waltin B** : Traitement des cals vicieux du poignet par ostéotomie d'ouverture avec greffe osseuse. Ann. Chir., 1977, 31 : 307-12.

30 - Duparc J, Valtin B : Complications tendino-nerveuses des fractures de l'extrémité inférieure du radius. *Ann. Chir.*, 1977, 31 (4) : 335-339.

31 - Dupuy M, Voverstraeten L : Lésions post-traumatiques de l'articulation radio-ulnaire distale. Quels choix thérapeutiques ?. Communication orale, GEM, 1991.

32 - Durman DC : An operation for correction of deformities of the wrist following fractures. *J.B.J.S.*, 1935, 17 : 1014-16.

33 - Ekenstam FW, Hagert CG, Engkvist O, Tornvall AH, Wilbrand H : Corrective osteotomy of malunited fractures of the distal end of radius. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, 1985, 19 : 175-87.

34 - Epner R, Bowers W : Ulnar variance. The effect of wrist positioning and Roentgen filming technique. *J. Hand. Surg.*, 1982, 7 (3) : 298-305.

35 - Fernandez DL : Radial osteotomy and Bowers arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius. *J. Bone Joint Surg.*, 1988, 70 : 1538-51.

36 - Fernandez DL : Reconstructive procedures for malunion and traumatic arthritis. *Orthop. Clin. North Am.*, 1993, 24 : 341-63.

37 - Fernandez DL : "Malunion" of the distal radius : current approach to management. *Instr. Course Lect.*, 1993, 42 : 99-113.

38 - Fontes D : L'instabilité du carpe : mythe ou réalité ? *Maîtrise Orthop.*, 1991, (6) : 1-7.

39 - Foster RJ, Hansen ST : Management of acute distal radio-ulnar dislocations associated with radial shaft substance loss. *J. Hand. Surg.*, 1983, 6 : 150-154.

40 - Fourrier P, Bardy, A, Roche G, Cisterne JP, Chambon A : Approche d'une définition du cal vicieux du poignet. *Int. Orthop.*, 1981, 4 : 299-305.

41 - Fuller DJ, McCullough CJ : Malunited fractures of the forearm in children. *J. Bone Joint Surg.*, 1982, 64 : 364-7.

42 - Gartland JJ, Werley : Evaluation fo healed Colles' fractures. *J.B.J.S.*, Oct. 1951, 33A.

43 - Goncalves D : Correction of disorders of the distal radio-ulnar joint by artificial pseudarthrosis of the ulna. *J.B.J.S.*, 1974, 56 B (3) : 462-464.

44 - Guntz : Nomenclature anatomique illustrée. Masson Ed.

45 - Hardy D, Totty W : Posteroanterior wrist radiography : importance of arm positionning. *J. Hand. Surg.*, 1987, 12 A (4) : 504-508.

46 - Heim V : Stabilisation des ostéotomies de l'extrémité inférieure du radius par petite plaque en T. *Ann. Chir.*, 1977, 31 (4) : 313-314.

47 - Hobart MH, Kraft GL : Malunited Colles' fractures. *Am. J. Surg.*, 1941, 53 : 55-60.

48 - Hut FC, Linscheid : Ulno-triquetrial segment. *J. Hand. Surg.*, 1982, 7 : 230-236.

49 - Ingerbrigtsen R : Restoration of lost rotation of the forearm and hand by intentionnal permanent defect of the ulna. *Acta Orthopédica Scand.*, 1984, 25 : 105-113.

50 - Jenkins NH, Mintowt-Czyz WJ : Malunion and dysfunction in Colles' fracture. *J. Hand. Surg.*, 1988, 13 : 291-3.

51 - Jupiter JB, Masem M : Reconstruction of post-traumatic deformity of the distal radius and ulna. *Hand. Clin.*, 1988, 4 : 377-90.

52 - Jupiter JB, Ruder J, Roth DA : Computer-generated bone models in the planning of osteotomy of multidirectional distal radius malunions. *J. Hand. Surg.*, 1992, 17 : 406-15.

53 - Kany J, Rongieres M : Resection de l'extrémité distale de l'ulna dans les dérangements post-traumatiques de l'articulation radio-ulnaire distale. Communication orale, GEM, 1991.

54 - Kapandji IA : Pourquoi l'avant-bras comporte-t-il deux os ? Maîtrise orthopédique.

55 - Kapandji IA : L'articulation radio-cubitale inférieure. "Le poignet". Monographie du G.E.M. Expansion scientifique Française : 42-52.

56 - Kapandji IA, Epinette JA : Fracture de Pouteau Colles : traitement par la méthode de double embrochage intrafocal de Kapandji. "Le poignet". Monographie du G.E.M. Expansion scientifique Française : 72-80.

57 - Kerboul B, Le Saout J, Plossu JP, Lefevre C, Fabre L, Roblin L, Courtois B : Correction des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius par ostéotomie d'ouverture. *Acta Orthop. Belg.*, 1986, 52 : 134-44.

58 - Kersley JB, Scott BW : Restoration of forearm rotation following malunited fractures : Baldwin's operation see comments. *J. Hand. Surg.*, 1990, 15 : 421-4.

59 - Kessler I, Hecht O : Present application of the Darrach procedure. *Chir. Orthop.*, 1970, 72 : 254-260.

- 60 - King G, Mc Murtry RY** : Kinematics of radio-ulnar joint. J. Hand. Surg., 1986, 11 A : 798-804.
- 61 - Lanz U, Kron W, Greulich M** : Ostéotomie d'ouverture avec interposition d'une greffe pour les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Ann. Chir., 1977, 31 : 315-7.
- 62 - Largier A** : La résection arthroplastique de la première rangée des os du carpe : une technique de sauvetage dans les lésions anciennes du poignet. EMC App. Loc. 14999 : 2-4.
- 63 - Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW** : Traumatic instability of the wrist : diagnosis, classification and pathomechanics. J.B.J.S., 1972, 54 A : 1612-32.
- 64 - Malgaigne E, Mansat C, Teinturier** : Les séquelles traumatiques de la radio cubitale inférieure (R.C.I.). Annales Orthopédiques de l'Ouest, 1980, 12 : 85-88.
- 65 - Mansat M, Bonneville P** : L'instabilité post-traumatique du carpe. La Revue du Praticien, Tome XXXII, n° 60 : 3757-60.
- 66 - Mansat M, Gay R, Mansat C, Martinez C** : Cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius et "dérangements" de l'articulation radio-cubitale inférieure. Ann. Chir., 1977, 31 : 297-301.
- 67 - Massart P, Merloz Ph** : Raccourcissement segmentaire du cubitus dans certains cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Ann. Chir. Mail., 1982, 1 : 65-70.
- 68 - McGarry G, Gardner E** : Measurement of forearm rotation : an evaluation of two techniques. J. Hand. Surg., 1988, 13 B (3) : 288-290.
- 69 - Mc Murtry RY, Axelrod T** : Distal radial osteotomy. Orthopedics, 1989, 12 : 149-55.

- 70 - McQueen M, Caspers J** : Colles' fracture : does the anatomical result affect the final function. *J.B.J.S.*, 1988, 70 B : 649-651.
- 71 - McQueen M, McLaren A** : The value of remanipulating Colles' fractures. *J.B.J.S.*, 1986, 68 B (2) : 232-233.
- 72 - Melone CP** : Distal radius fractures : changing concepts of management. *The Orthopaedic Clinics of North America*, Avril, 1993.
- 73 - Merle D'Aubigne R and Joussemet** : A propos du traitement des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. *Mém. Acad. Chir. Paris, Masson*, 1958, 71 : 361-376.
- 74 - Merle D'Aubigne R, Masse P** : La résection de l'extrémité inférieure du cubitus dans les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. *R.C.O.*, 1950, 36 : 484-486.
- 75 - Milch H** : Dislocation of the inferior end of the ulna : suggestion of a new procedure. *Am. J. Surg.*, 1936, 47 : 589-594.
- 76 - Milch H** : So called dislocation of the lower end of the ulna. *Am. Surg.*, 1942, 116 : 282-292.
- 77 - Milch H, Henry** : Cuff resection of the ulna for malunited Colles' fractures. *J.B.J.S.*, April 1941, 23 : 311-313.
- 78 - Minami A, Akio** : Treatment of distal radio-ulnar joint : *J. Hand. Surg.*, 1987, 12 A : 189-196.
- 79- Minami A, Ogino T** : Midcarpal instability following malunion of a fracture of the distal radius. A case report. *Ital. J. Orthop. Traumatol.*, 1986, 12 : 473-7.

80 - Moberg E, Gothenburg : Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. *J.B.J.S.*, 40 B (3) : 454-476.

81 - Moore EM : Three cases illustrating luxation of the ulna. *Med. Rec.*, NY, 1880, 17 : 305.

82 - Narrakas A : La résection isolée de l'extrémité distale du cubitus dans les séquelles post-traumatiques du poignet. *Ann. Chir.*, 1977, 31 (4) : 318-322.

83 - Nonnenmacher J : Fractures du poignet. *Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. Conférences d'Enseignement*, 1986 : 47-70.

84 - Nonnenmacher J : Intervention de Sauvé-Kapandji. *EMC Tech. Chir. Orthopédie*, 1991, 4 : 25-28.

85 - Nonnenmacher J, Kempf IA : Le brochage dynamique du poignet, ses limites dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius. 1983, 8 : 665-6.

86 - Nonnenmacher J, Naett R, Abid MB : Instabilité du carpe après cal vicieux du poignet chez l'adulte. *Ann. Chir.*, 1978, 32 : 561-4.

87 - Nonnenmacher J, Wagnon J : Brochage dynamique des fractures du poignet. *EMC Tech. Chir. App. Locomoteur* 44342 : 1-4.

88 - Palmer AK, Glisson : Ulnar variance determination. *J. Hand. Surg.*, 1982, 7 : 376-379.

89 - Palmer AK, Werner FW : Triangular fibrocartilage complex. *J. Hand. Surg.*, 1981, 6 : 153-162.

90 - Palmer AK, Werner FW : Functionnal wrist motion : a biomechanical study. J. Hand. Surg., 1985, 10 A (1) : 39-46.

91 - Paumier P : A propos des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Thèse de Médecine, Limoges, Avril 1975.

92 - Pogue DJ, Viegas SF : Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. J. Hand. Surg., 1990, 15 A (5) : 721-727.

93 - Posner MA, Ambrose L : Malunited Colles' fractures : correction with a biplanar closing wedge osteotomy. J. Hand. Surg., 1991, 16 : 1017-26.

94 - Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC : Malunited forearm fractures in children. J. Pediatr. Orthop., 1990, 10 : 705-12.

95 - Razemon JP : Les techniques d'ostéotomies des cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Ann. Chir., 1977, 31 : 302-6.

96 - Razemon JP : Indications thérapeutiques dans les cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius. Conclusions. Ann. Chir., 1977, 31 : 343-4.

97 - Roberts JA : Angulation of the radius in children's fractures. J.B.J.S., 1986, 68 B (5) : 751-754.

98 - Roesgen M, Hierholzer G : Corrective osteotomy of the distal radius often fracture to restaure the function of the wrist joint. Arch. Orthop. Trauma. Surg., 1988, 107 : 301.

99 - Sarmiento A, Gilbert W : Colles' fractures. J.B.J.S., 1975, 57 A (3) : 311-317.

100 - Sauve L, Kapandji IA : Une nouvelle technique du traitement chirurgical des luxations récidivantes isolées de l'extrémité cubitale inférieure. J. Chir. (Paris), 1936, 47 : 4.

101 - Sennwald G : L'unité radius-carpe. Berlin Heidelberg, New York, Springer, 1987 : 269.

102 - Sennwald G : Malunion of the distal radius and its treatment. Int. Orthop., 1992, 16 (1) : 45-51.

103 - Sennwald G, Fischer W : Correction du cal vicieux du radius distal par ostéotomie de "glissement-avancement". A propos de trois cas. Ann. Chir. Main Memb. Super., 1993, 12 : 124-9.

104 - Sennwald G, Fischer W, Stahelin A : Le cal vicieux du radius distal et son traitement. A propos de 122 radius. Int. Orthop., 1992, 16 : 45-51.

105 - Sennwald G, Segmuller G : Cals vicieux du poignet, indications opératoires et possibilités chirurgicales. Med. et Hygiène, 1984, 42 : 1520-27.

106 - Short WH, Palmer AK : Biomechanical study of distal radial fractures. J. Hand. Surg., 1987, 12 A : 529-534.

107 - Simon L, Allieu Y : Poignet et médecine de rééducation. Masson Editeur.

108 - Smail GB : Long-term follow up of Colles' fracture. J.B.J.S., 1965, 47 B (1) : 80-85.

109 - Solgaard S : Angle of inclination of the articular surface of the distal radius. Radiology, 1984, 24 : 346-348.

110 - Solgaard S, Borg L : Displaced radius fractures. 62ème Réunion Annuelle de la SOFCOT.

111 - Solgaard S, Borg L, Bungler C : Displaced distal radius fractures. A comparative study of treatment by external fixation, dorsal plaster immobilisation and functional bracing in supination (Journée de Printemps de la SO.F.C.O.T., Rouen, 1987), 1988, Suppl. II : 339-340.

112 - Speed JS, Knight : Treatment of malunited Colles' fractures. J.B.J.S., July 1945, 27 : 361-367.

113 - Stewart HD, Innes A : Factors affecting the outcome of Colle's fractures : anatomical and functional study. Injury, 1985, 16 (5) : 289-295.

114 - Taleisnik J : Clinical and technological evaluation of ulnar wrist pain. J. Hand. Surg., 1988, 13 A (6) : 801-802.

115 - Taleisnik J, Watson HK : Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. J. Hand. Surg., 1984, 9 A : 350-7.

116 - Trumble, Thomas : Forearm force transmission after treatment. J. Hand. Surg., 1987, 12 A : 196-202.

117 - Van Der Linden W, Ericson R : Colles' fracture. J.B.J.S., 1981, 63 A (8) : 1285-1288.

118 - Vichard Ph, Pinon P, Tropet Y : Place du fixateur externe radiocarpien dans les fractures comminutives de l'extrémité inférieure du radius. Une expérience de 37 cas. 1983, 2 : 176-7.

119 - Vidal J, Allieu Y : Fractures de l'extrémité inférieure de l'avant-bras. EMC Techn. Chir. Appl. Locomoteur, 14042 A-10.

120 - Waltari M : "Sinouhé l'Egyptien", Roman - Plon Ed, 1993.

121 - Watson HK, Castle HT : Trapezoidal osteotomy of the distal radius for unacceptable displaced fractures of the wrist. J. Hand. Surg., 1988, 13 A : 837-43.

122 - Watson HK, Rhu : Matched distal ulnar resection. J. Hand. Surg., 1986, 11 A : 812-817.

123 - Weeks PM, Vannier MW : Three dimensional imaging of the wrist. J. Hand. Surg., 1985, 10 A : 32-9.

XVIII - Table des matières

I - INTRODUCTION	p. 15
II - HISTORIQUE	p. 16
III - AVERTISSEMENT - LEXIQUE ANATOMIQUE	p. 19
IV - ANATOMIE DESCRIPTIVE	p. 21
V - ANATOMIE FONCTIONNELLE ET ÉLÉMENTS DE BIOMÉCANIQUE DU POIGNET NORMAL ET PATHOLOGIQUE	p. 32
VI - TECHNIQUES CHIRURGICALES	p. 41
VII - PRÉSENTATION DE LA SÉRIE	p. 48
VIII - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS SUBJECTIFS	p. 59
IX - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS OBJECTIFS	p. 66
X - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS RADIOLOGIQUES	p. 73
XI - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS CLINIQUES	p. 83
XII - ÉTUDE DE L'INSTABILITÉ POST-TRAUMATIQUE DU CARPE AU SEIN DE LA SÉRIE	p. 87
XIII - INTERPRÉTATION DU TABLEAU DES CORRÉLATIONS	p. 91

XIV - ANALYSE ET DISCUSSION DE DEUX CAS CLINIQUES	p. 92
XV - CONCLUSION	p. 97
XVI - ANNEXES	p. 99
XVII - BIBLIOGRAPHIE	p. 103
XVIII - TABLE DES MATIÈRES	p. 116



Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole, et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 66

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

RÉSUMÉ

CONTRIBUTION AU TRAITEMENT DES CALS VICIEUX DU POIGNET (Étude d'une série de 26 cas)

Dans une première partie, nous étudions l'anatomie, la biomécanique du poignet sain et pathologique.

Par la suite, nous énumérons les techniques chirurgicales à la disposition du chirurgien orthopédiste en 1994.

Une étude statistique de 26 dossiers constitue la troisième partie de ce travail.

Les aspects subjectifs et objectifs sont abordés.

Dans la 4ème partie, les enseignements tirés nous permettent de conclure à travers l'analyse de deux dossiers cliniques et radiographiques. L'avenir du traitement des calcs vicieux du poignet est évoqué à la lumière de ce travail

MOTS CLES :

Poignet

Cals vicieux

Ostéotomies